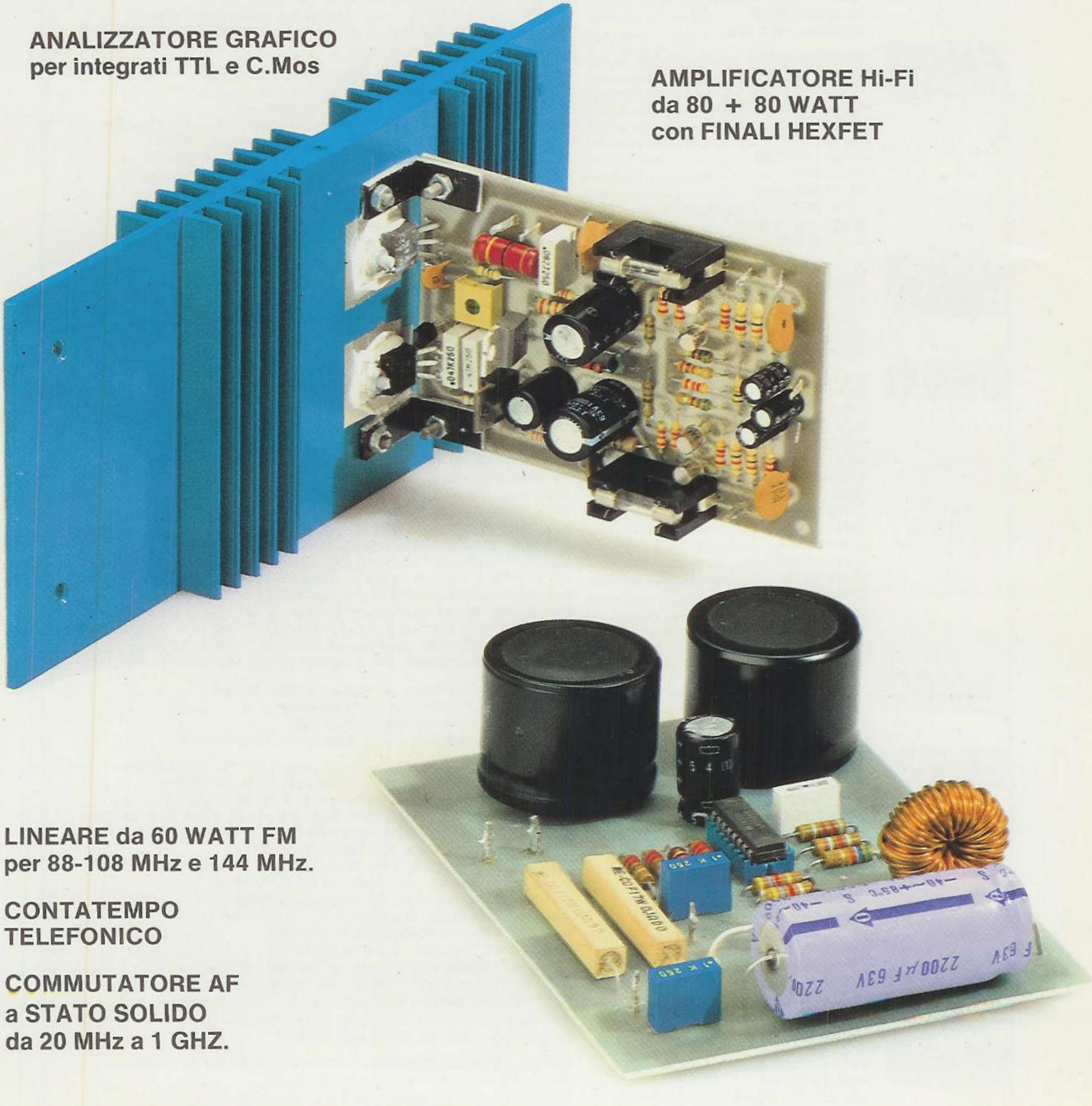
NUOVA ELETTRONICA

Anno 14 - n. 82-83

RIVISTA MENSILE
Sped. Abb. Postale Gr. 4°/70

ANALIZZATORE GRAFICO per integrati TTL e C.Mos

AMPLIFICATORE Hi-Fi da 80 + 80 WATT con FINALI HEXFET



LINEARE da 60 WATT FM per 88-108 MHz e 144 MHz.

CONTATEMPO TELEFONICO

COMMUTATORE AF a STATO SOLIDO da 20 MHz a 1 GHZ.

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09

Stabilimento Stampa
Officine Grafiche Firenze
Via Bruschi, 198-Tel. 4481972
Sesto Fiorentino (FI)

Fotocomposizione
SAFFE s.r.l.

Distribuzione Italia
PARRINI e C s.r.l.
Roma - Piazza Indipendenza, 11/B
Tel. 4992
Milano - Via delle Termopili, 6-8
Tel. 28.96.471

Ufficio Pubblicità
MEDIATRON
Via Boccaccio, 43 - Milano
Tel. 02/46.93.953

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Morelli Sergio

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 4007 del 19-5-1969

RIVISTA MENSILE
N. 82/83 - 1982
ANNO XIV
SETTEMBRE-OTTOBRE

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

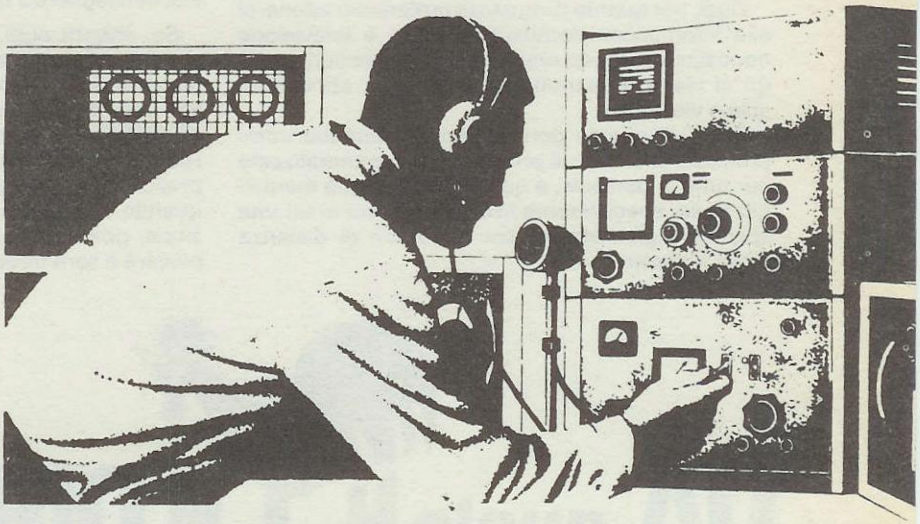
È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI
Italia 12 numeri L. 26.000
Estero 12 numeri L. 45.000

Numero singolo L. 2.500
Arretrati L. 2.500



SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

Quando ancora non esistevano radio e televisione, i nostri nonni per prevedere il tempo, adottavano un sistema molto semplice: al mattino si recavano nell'aia, si bagnavano un dito e riuscivano così a capire sentendo da quale lato esso si raffreddava, se avrebbero potuto tagliare il fieno, travasare il vino nelle botti oppure tralasciare tutti i lavori dei campi e andare in città a fare spese non dimenticandosi di prendere l'ombrello.

Oggi, per quanto ci riguarda preferiamo attenerci alle informazioni forniteci da radio e televisione nonostante accada che, spesso e volentieri quando ci viene preannunciata la pioggia abbiamo il sole o viceversa.

Errori di questo genere sono comunque comprensibili in quanto le previsioni sono generalizzate per tutta la penisola, e quindi non bisogna meravigliarsi se, specialmente in estate, da noi ci sia una splendida giornata mentre a 30 Km di distanza piova a dirotto.

«Se il vento viene dalla Futa la prossima settimana la terra non sarà più asciutta».

«Se Santa Lucia vien con il vento di Ferrara questa settimana sarà una ghiacciaia».

In queste affermazioni seguono però precise regole meteorologiche; se in una giornata fredda inizia a soffiare il caldo vento dello scirocco, è ovvio che quest'ultimo si umidifica formando così nuvole e di conseguenza ci sarà pioggia.

Se, ancora oggi, volessimo prevedere il tempo consultando le direzioni dei venti non ci sarà più bisogno di bagnarci un dito in bocca, ma lo si potrà fare usando un metodo molto più igienico, cioè controllando il nostro indicatore elettronico a diodi led, che vi insegneremo a costruire e con un po' di pratica, annotando le variazioni che si verificano, quando soffierà un vento da una determinata direzione, potremo dopo breve tempo, prevedere se pioverà e sarà freddo oppure avremo il sole.



DA quale DIREZIONE

Per saperlo sarà sufficiente guardare sullo schermo del nostro indicatore elettronico, e da questo potremo sapere se soffia la gelida tramontana oppure il caldo e umido scirocco e quindi prevedere in anticipo se domani avremo pioggia o bel tempo.

Per avere «previsioni locali» risulta tutt'ora sempre valido affidarsi al «dito del nonno», che meglio di un satellite meteorologico sa prevedere con qualche giorno di anticipo se il giorno sarà bello o peggiorerà al brutto e... non sbaglia mai, pur non sapendo cosa significa pressione atmosferica, che il vento di scirocco viene chiamato così perché proveniente dalla Siria e il Libeccio dalla Libia.

Per lui come direzione c'é il vento di Ferrara, o della Futa (ci riferiamo alla zona Emilia Romagna) e su queste direzioni vi sono degli antichi proverbi locali molto diffusi, tutt'ora validi:

«Se tira il vento di scirocco, domani piove a dirotto»

CIRCUITO ELETTRICO

Schemi analoghi a quello che oggi vi proponiamo, cioè che utilizzano l'integrato UAA 170 per accendere su un pannello dei diodi led a seconda della posizione in cui si trova girata la banderuola del vento, ne sono già apparsi diversi, ma diciamolo subito, questi schemi sono stati tutti realizzati solo teoricamente sulla carta, quindi chi avrà avuto modo di montarli, si sarà subito accorto che risultano inservibili, in quanto i diodi led si accendono in modo anomalo e non certo nella direzione dove è ruotata la banderuola.

Lo schema idoneo per tale funzione è legger-



SOFFIA questo VENTO?

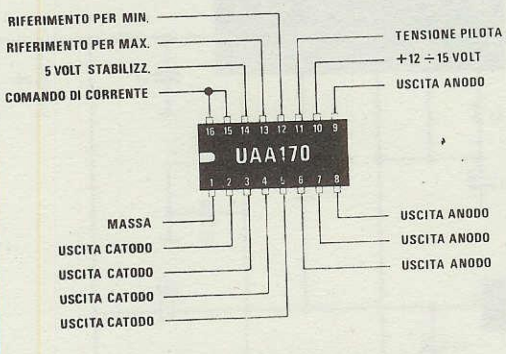


Fig. 1 Disposizione dei terminali dell'integrato UAA.170 visti da sopra. La tensione stabilizzata di 5 volt positivi presente sul piedino 14 la sfrutteremo nel nostro circuito per realizzare un generatore di corrente costante. Vedi fig. 2.
FOTO SOPRA. Il pannello frontale, visibile nella foto, è stampato a due colori.

mente più complesso, e come vedesi in fig. 2, insieme all'integrato UAA 170 ci servirà un altro integrato uA 748 e un transistor, per realizzare un generatore di corrente costante al fine di rendere insensibile tutto il circuito alle variazioni di tensione di alimentazione e della temperatura atmosferica.

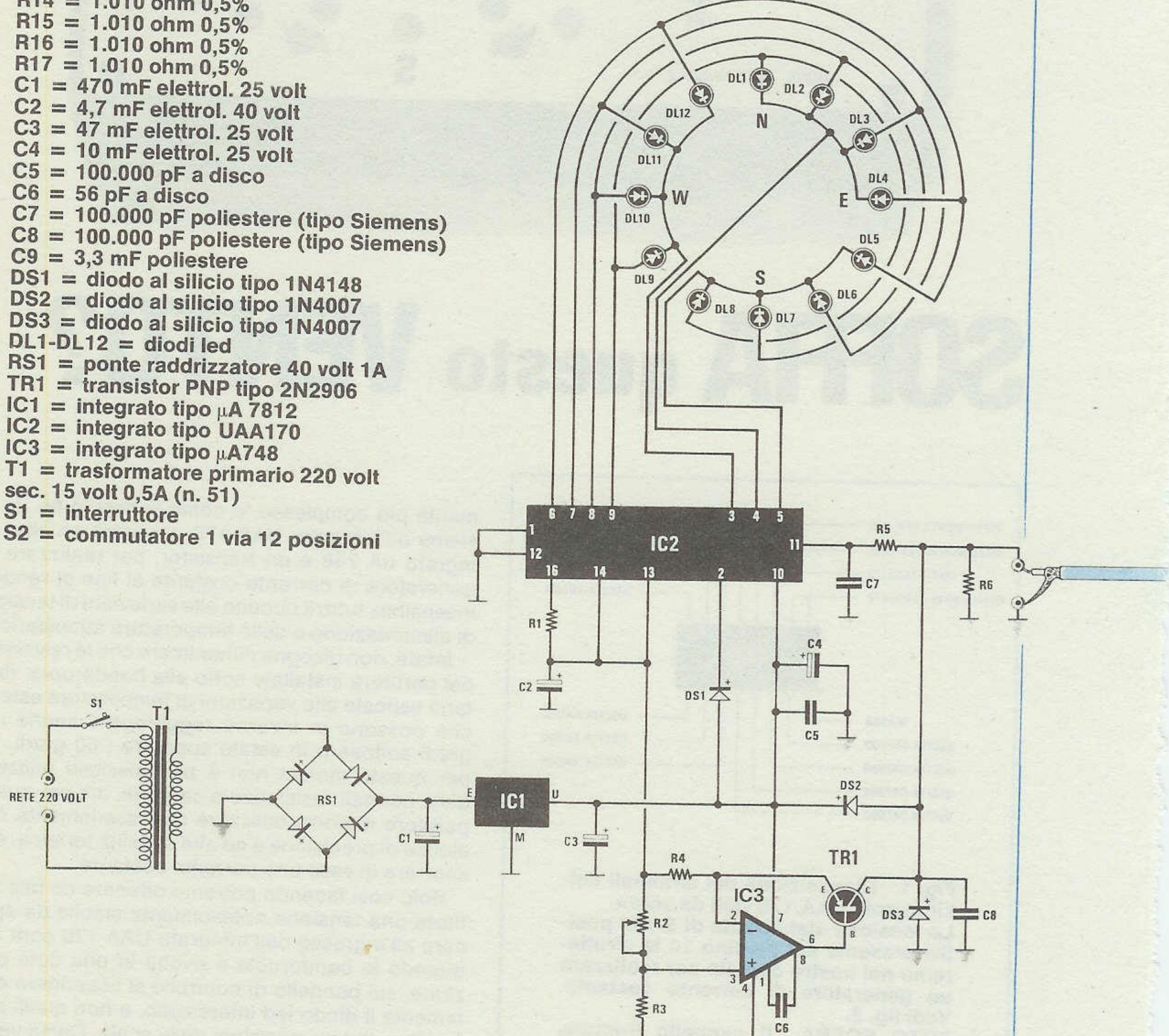
Infatti, non bisogna dimenticare che le resistenze del partitore installate sotto alla banderuola, risultano esposte alle variazioni di temperatura esterna che possono in inverno raggiungere anche i 15 gradi sottozero in estate superare i 60 gradi. Già per questo motivo non è più possibile utilizzare delle normali resistenze a carbone, ma per questo partitore occorre utilizzare necessariamente resistenze di precisione e ad alta stabilità termica, e far scorrere in esse una corrente costante.

Solo così facendo potremo ottenere da tale partitore una tensione notevolmente stabile da applicare all'ingresso dell'integrato UAA 170 certi che, quando la banderuola è rivolta in una data posizione, sul pannello di controllo si accenderà esattamente il diodo led interessato, e non quelli posti su altre diverse posizioni della scala. Come vedesi dallo schema elettrico, sui 12 terminali di un commutatore rotativo 1 via 12 posizioni (vedi S2) appli-

COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm ¼ watt
R2 = 1.000 ohm trimmer
R3 = 10.100 ohm 0,5%
R4 = 1.010 ohm 0,5%
R5 = 100.000 ohm ¼ watt
R6 = 180.000 ohm ¼ watt
R7 = 1.010 ohm 0,5%
R8 = 1.010 ohm 0,5%
R9 = 1.010 ohm 0,5%
R10 = 1.010 ohm 0,5%
R11 = 1.010 ohm 0,5%
R12 = 1.010 ohm 0,5%
R13 = 1.010 ohm 0,5%
R14 = 1.010 ohm 0,5%
R15 = 1.010 ohm 0,5%
R16 = 1.010 ohm 0,5%
R17 = 1.010 ohm 0,5%
C1 = 470 mF elettrol. 25 volt
C2 = 4,7 mF elettrol. 40 volt
C3 = 47 mF elettrol. 25 volt
C4 = 10 mF elettrol. 25 volt
C5 = 100.000 pF a disco
C6 = 56 pF a disco
C7 = 100.000 pF poliestere (tipo Siemens)
C8 = 100.000 pF poliestere (tipo Siemens)
C9 = 3,3 mF poliestere
DS1 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS2 = diodo al silicio tipo 1N4007
DS3 = diodo al silicio tipo 1N4007
DL1-DL12 = diodi led
RS1 = ponte raddrizzatore 40 volt 1A
TR1 = transistor PNP tipo 2N2906
IC1 = integrato tipo μA 7812
IC2 = integrato tipo UAA170
IC3 = integrato tipo μA748
T1 = trasformatore primario 220 volt sec. 15 volt 0,5A (n. 51)
S1 = interruttore
S2 = commutatore 1 via 12 posizioni

Fig. 2 Schema elettrico del circuito. Lo stadio del generatore di corrente costante utilizza l'integrato IC3 un uA.748 e il transistor TR1. Per il collegamento tra ingresso UAA.170 ed il commutatore rotativo S2 occorre utilizzare un cavetto coassiale per TV.



cheremo 11 resistenze di precisione ad alta stabilità termica da 1010 ohm.

Il cursore centrale, ruotando, applicherà in parallelo alle boccole d'ingresso **0** ohm con la banderuola rivolta verso **Nord**,
3.030 ohm quando questa è rivolta verso **Est,**
6.060 ohm quando è rivolta verso **Sud,**
9.090 ohm quando è rivolta verso **Ovest**
11.110 ohm in posizione a **Nord-Nord-Ovest**.

Dal piedino 13-14 dell'integrato UAA 170 preleveremo una tensione di riferimento fornita dallo stesso integrato che risulta molto stabile e la sfrutteremo per realizzare un generatore di corrente costante utilizzando l'integrato IC3 che è un uA 748 e il transistor TR1, un PNP tipo 2N2906.

Regolando il trimmer R2 potremo variare la corrente in uscita dal collettore di TR1 da un minimo di 0 milliamper ad un massimo di 0,5 milliamper. Normalmente R2 verrà regolato in fase di taratura ad una corrente di circa 0,25 milliamper.

Tra il collettore e la massa di TR1 è presente una resistenza di 180.000 ohm (vedi R6) quindi ai capi di questa avremo una tensione pari a:

V = mA : ohm x 1.000

cioè avremo

0,25 : 180.000 x 1.000 = 0,001 volt

in pratica quando la banderuola è voltata in direzione Nord si accenderà il solo diodo led che indica Nord.

Se la banderuola fosse orientata verso Nord-Nord-Est, sul collettore di TR1 e la massa, verrebbe ad inserirsi la resistenza R17 da 1.010 ohm presente sul commutatore S1, e ai capi di tale resistenza risulterebbe presente una tensione di

0,25 : 1.010 x 1.000 = 0,24 volt

e con tale tensione si accenderà il diodo corrispondente alla direzione Nord Nord-Est. Se la banderuola si spostasse di una posizione verso Est, in parallelo alla precedente, si aggiungerebbe un'altra resistenza da 1.010 ohm, avremo cioè un totale di 2.020 ohm e la tensione presente ai capi di queste due resistenze risulterebbe pari a

0,25 : 2.020 x 1.000 = 0,12 volt

cioè, la tensione risulterà dimezzata rispetto al valore precedente. Se la banderuola venisse ruotata verso Est inseriremo una terza resistenza, quindi la tensione precedente risulterà ridotta di un terzo cioè 0,24 : 3 = 0,08 volt ed infatti rifacendo il calcolo avremo

0,25 : 3.030 x 1.000 = 0,08 volt

E così dicasi fino all'ultima posizione di Nord-Nord-Ovest, dove ci ritroveremo con un valore totale di 11.110 ohm dal quale rileveremo una tensione di

0,25 x 11.110 x 1.000 = 0,02 volt

Queste tensioni presenti ai capi delle resistenze del commutatore rotativo S2, verranno applicate all'ingresso dell'integrato UAA 170 (piedino 11) che rilevando questa differenza proporzionale, provvederà a far accendere ad ogni diversa posizione della banderuola il corrispondente diodo led.

Precisiamo che la resistenza da 180.000 ohm che viene praticamente a trovarsi in parallelo a quelle del commutatore S2 serve a compensare la non linearità dell'integrato UAA 170, quindi non dovremo assolutamente eliminarla dal circuito se desideriamo che si accendano nettamente i diodi led interessati e non altri adiacenti.

Tutto il circuito dovrà infine essere alimentato da

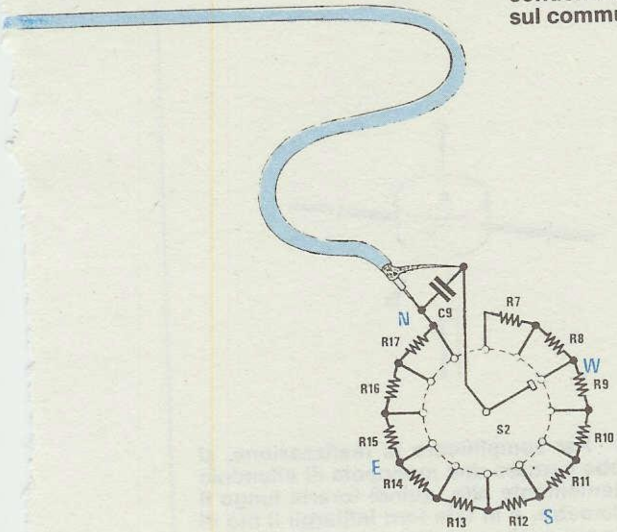
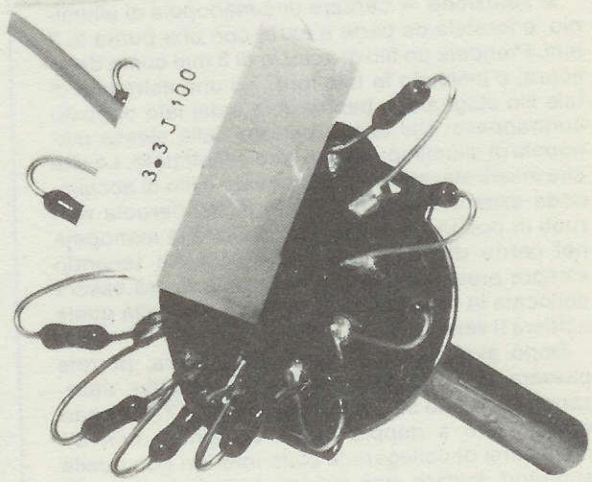


Fig. 3 Le 11 resistenze di precisione ad alta stabilità termica ed il condensatore poliestere da 3,3 mF, andranno stagnate direttamente sul commutatore rotativo come vedesi in questa foto.



una tensione stabilizzata a 12 volt che preleveremo dall'uscita dell'integrato uA 7812 indicato nello schema elettrico con la sigla IC1.

REALIZZAZIONE PRATICA

Prima di montare il circuito elettrico sullo stampato, dovrete prepararvi la vostra banderuola e per fare ciò dovrete utilizzare il commutatore rotativo a 12 posizioni che troverete nel kit, al quale abbiamo già tolto il fermo e la sfera degli scatti di posizione, in modo che questo possa ruotare totalmente di 360 gradi senza alcuna difficoltà.

Questo commutatore andrà collocato all'interno di una piccola scatola metallica o plastica stagna, in quanto dovranno necessariamente fissarlo sopra al tetto di casa, quindi esposta alle intemperie.

Le soluzioni che noi proporremo, per realizzare la banderuola sono le seguenti.

1° soluzione = prendere un tubo di ottone con foro centrale che possa infilarsi nel perno del commutatore, sopra a questo stagneremo una sottile bandella di lamierino da 3 decimi, poi prenderemo del filo di acciaio di 3 mm, lungo circa 30-35 cm e lo stagneremo sopra alla bandella. Ad un estremo stagneremo un pezzo di lamierino di cm 20 x 12 tagliato all'estremità a V e questa sarà la banderuola. Dall'altra estremità del filo stagneremo due o tre dadi in modo da ottenere un contrappeso che bilanci quello della banderuola fig. 4.

Nel corpo del tubo di ottone faremo due fori, e li filetteremo in modo da poter avvitare una vite, utile per poter stringere il tutto sul perno del commutatore.

La banderuola andrà fissata in modo che quando il cursore del commutatore si trova posizionato sul terminale Nord la banderuola risulti rivolta verso Sud. Infatti quando il vento spirerà dal Nord, la banderuola si direzionerà verso Sud.

2° soluzione = cercare una manopola di alluminio, e foratela da parte a parte con una punta di 3 mm. Prendete un filo di acciaio di 3 mm come detto sopra, e infilatelo in tale foro. Ad una estremità di tale filo stagnate la banderuola e dal lato opposto contrappeso. Dal lato superiore della stessa manopola di alluminio, fate un foro e filettatelo. La vite che inserirete, servirà per bloccare il filo di acciaio, onde evitare che con il vento la banderuola non ruoti in posizione orizzontale. Infilate la manopola nel perno del commutatore e fissatela tenendo sempre presente che la banderuola dovrà essere collocata in direzione opposta a quella nella quale soffierà il vento.

Dopo aver risolto la parte meccanica, potrete passare al montaggio pratico del circuito, utilizzando il circuito stampato siglato LX 517. Essendo quest'ultimo a doppia faccia bisognerà non dimenticarsi di collegare le piste inferiori con quelle superiori, infilare cioè nei fori superiori che nella parte sottostante corrisponderanno ad altri bollini

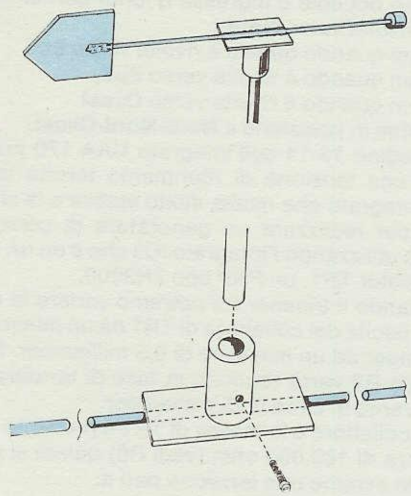


Fig. 4 Per la banderuola potremo acquistare un tubo di ottone che si infili nel perno del commutatore rotativo e sopra a questo stagnargli, come vedesi in disegno, un filo di acciaio lungo circa 30-35 cm. All'estremità di tale filo salderemo un ritaglio di lamiera tagliata a V.

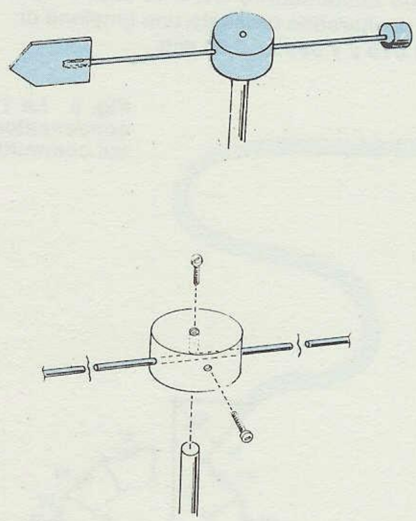


Fig. 5 Per semplificare la realizzazione, si potrebbe cercare una manopola di alluminio sufficientemente alta, quindi forarla lungo il suo diametro, e in tale foro infilargli il filo di acciaio sul quale salderemo la banderuola.

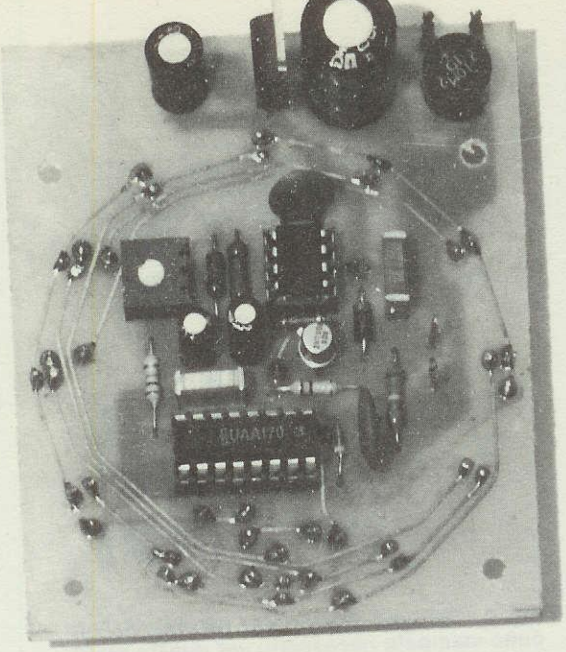
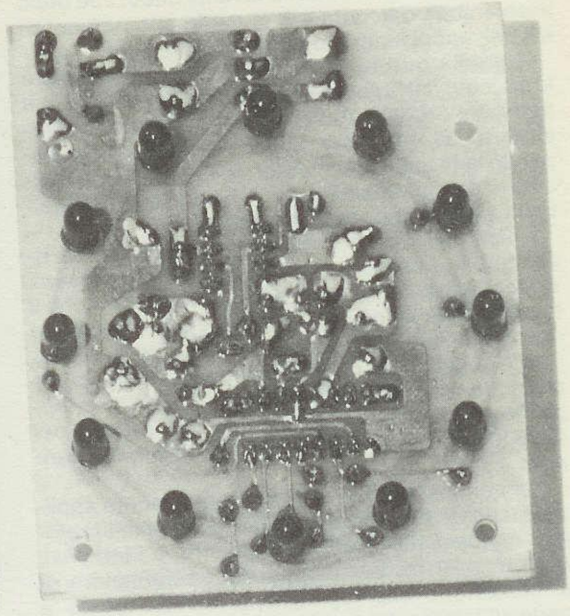


Foto del progetto visto dal lato dei componenti. Si notino le stagnature dei diodi led (vedi piste circolari) che ovviamente risultano collocati sull'altro lato del circuito stampato.



Lo stesso circuito stampato visto dal lato opposto. Nel collocare i diodi led, prima di stagnarli, controllate la loro polarità e poneteli ad uguale altezza sul circuito stampato.

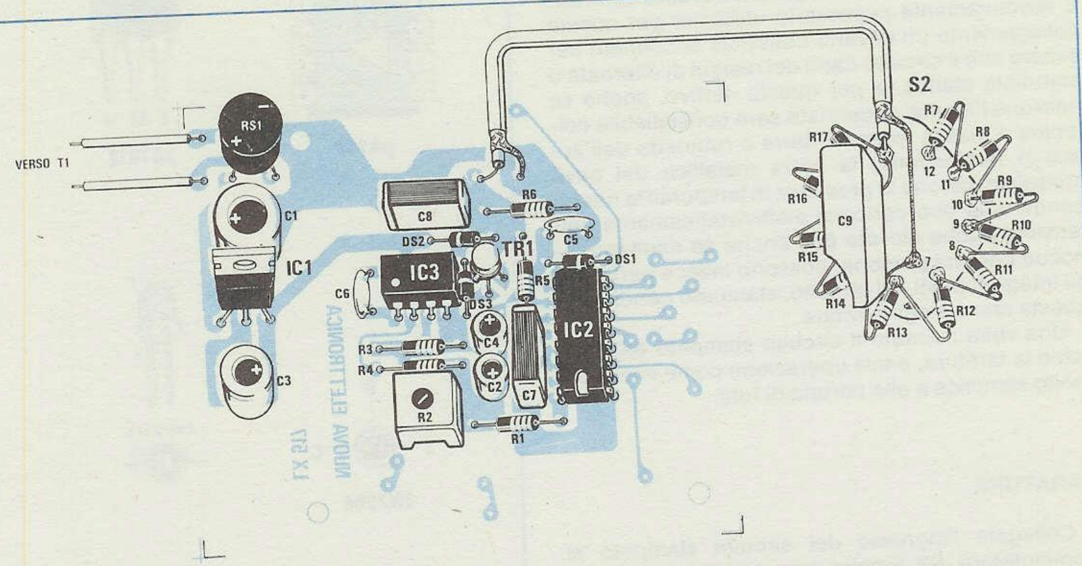


Fig. 6 Schema pratico di montaggio. Prima di fissare i componenti collegate le piste inferiori con quelle superiori infilando nei bollini di rame forati, un sottile filo di rame che stagneremo da entrambi i lati. Vi ricordiamo che il collegamento tra circuito stampato e commutatore S2 andrà effettuato con cavo coassiale per TV.

di rame forati, un sottile filo di rame nudo, che dopo essere stato ripiegato a Z in modo che non possa sfilarsi, andrà stagnato sia sopra che sotto.

Eseguita questa operazione, potremo stagnare lo zoccolo dell'integrato UAA 170 e del uA 748, e il transistor 2N2906. Passerete poi a collocare le resistenze ed il trimmer, infine i diodi al silicio ponendo la fascetta che contorna il corpo come indicato sul circuito stampato, e i condensatori elettrolitici rispettandone la polarità.

I diodi led hanno anch'essi una polarità da rispettare e se nel corpo non fosse presente nessuna sfaccettatura di riferimento allora ricordatevi che il terminale più lungo è il «positivo» cioè quello che dovrete infilare nel foro indicato dal segno +. Fissando questi diodi, cercate di tenerli tutti ad uguale altezza dal circuito, diversamente, quando lo applicheremo sotto al pannello frontale avremo dei diodi led che non riusciranno a sporgere dal pannello.

Per completare il circuito dovremo ancora applicare il ponte raddrizzatore, l'integrato stabilizzatore, i condensatori elettrolitici di filtro, e i terminali per i due fili del secondario del trasformatore di alimentazione che logicamente troverà posto a parte all'interno del mobile.

Per collegare l'ingresso al commutatore S2 della banderuola dovrete necessariamente utilizzare del cavetto coassiale per antenna TV oppure del cavetto coassiale da 52 ohm ricordandovi di collegare la calza metallica sul terminale di massa del circuito stampato mentre sul commutatore S2 la calza metallica la dovremo collegare al cursore centrale. È assolutamente necessario utilizzare per questo collegamento un cavetto coassiale schermato per evitare che il circuito capti dei residui di alternata o elettricità statica, e per questo motivo, anche se nessuno l'ha mai accennato sarà consigliabile collocare a massa (presa di terra o rubinetto dell'acqua o termosifone) la calza metallica del cavo coassiale, perché in presenza di temporali la nostra banderuola può caricarsi elettrostaticamente con tensioni anche elevate che anche se risultano innocue per una persona, possono invece perforare gli integrati posti nel circuito, stampato condizione questa che è meglio evitare.

Una volta montato il circuito stampato effettueremo la taratura, e tale operazione come vedrete è molto semplice e alla portata di tutti.

TARATURA

Collegate l'ingresso del circuito stampato al commutatore S2 tramite uno spezzone di cavo coassiale di lunghezza simile a quella che dovremo installare.

Anche se la lunghezza del cavo utilizzato risulterà più lunga o più corta di una decina di metri non bisognerà preoccuparsene in quanto, come in se-

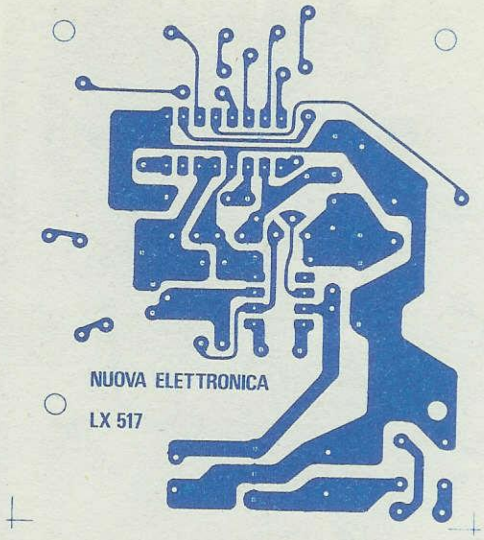


Fig. 6 Disegno a grandezza naturale dal circuito stampato necessario per questa realizzazione.

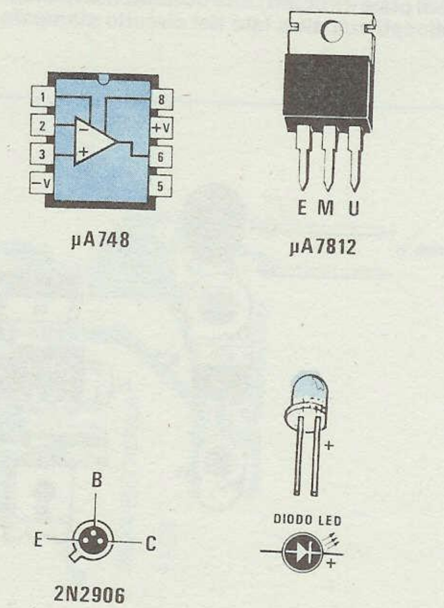
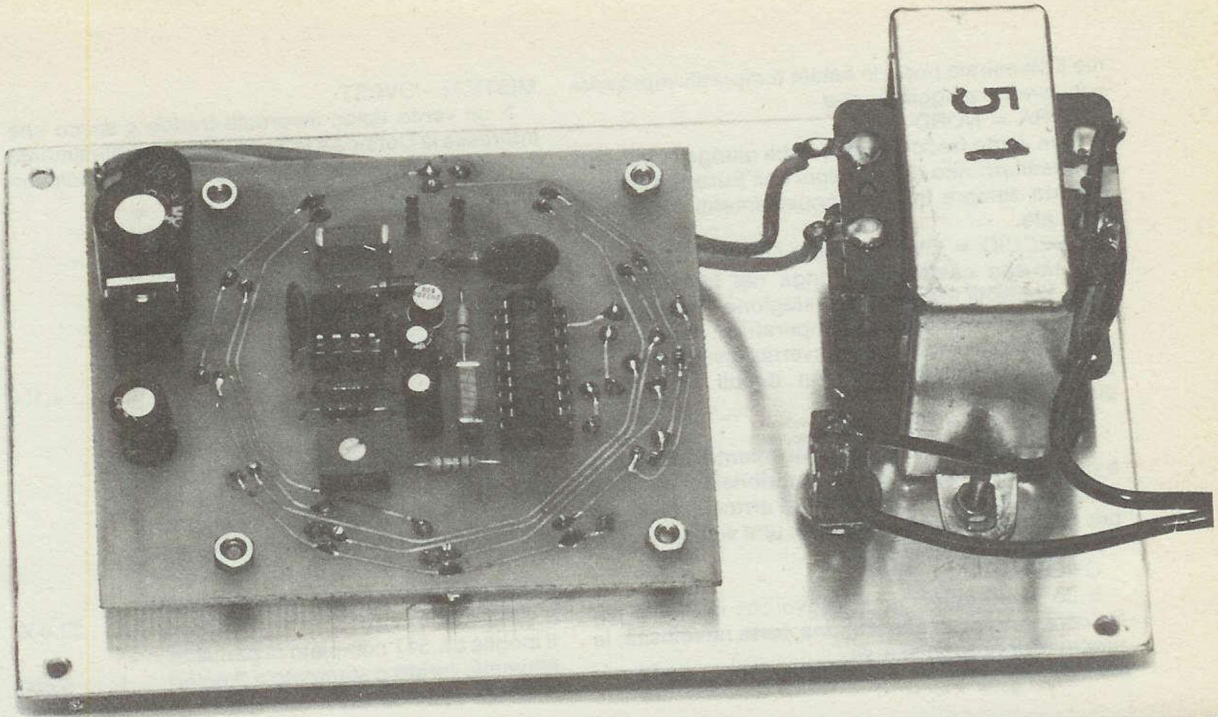


Fig. 7 Disposizione dei terminali dell'integrato uA.748 visti da sopra e del transistor 2N2906 visto da sotto. Per i diodi led, se manca la tacca di riferimento ricordatevi che, il terminale positivo è sempre quello più lungo.



Il circuito stampato lo dovremo fissare sotto al pannello frontale del mobile, tenendolo distanziato di qualche millimetro per evitare che qualche terminale non vada a toccare il metallo del pannello. Il trasformatore di alimentazione lo fisseremo con due viti sul lato destro.

guito constaterete, ciò non influirà per alcun motivo sulla taratura.

Ruotate ora la banderuola in modo che il cursore del commutatore S2 vada a contatto con l'ultima resistenza R 7 , cioè, sull'ingresso bisognerà applicare la *massima* resistenza di 11.110 ohm.

Per fare in modo che il cursore venga a trovarsi in tale posizione, dovrete direzionare la banderuola nella direzione Sud Sud Est cioè sul contatto di R12-R13.

Ora ruotate il trimmer R2 in modo che si accenda il diodo Nord-Nord-Ovest. Ruotate totalmente la banderuola e controllate che in qualsiasi posizione vada a collocarsi si accenda sempre *un solo diodo led*.

Nel caso notaste che in posizione Nord (esclusione totale di tutte le resistenze del partitore di S2) si accendesse il diodo led adiacente del Nord-Nord-Est o tendesse ad accendersi molto debolemente, dovrete ritoccare leggermente il trimmer R2 fino a che tale diodo risulta spento.

Eseguita questa semplice taratura, constaterete che ruotando la banderuola in ogni posizione si accenderà sempre un solo diodo led.

Ricordatevi comunque che quando il cursore dalla posizione Nord (tutte resistenze escluse) passa sulla posizione Nord-Nord-Ovest (posizione in cui risultano inserite tutte le resistenze) vedrete velocemente per un attimo, accendersi in rotazione il primo diodo led Nord fino all'ultimo del N-N-W è questa una condizione normalissima, in quanto la tensione sull'ingresso dell'UAA 170 dal suo minimo di 0,001 volt circa, deve velocemente portarsi a 0,02 volt passando ovviamente a valori intermedi di tensioni che ovviamente faranno accendere anche per frazioni di secondo i led della rosa.

Precisiamo questo particolare affinché questo non venga considerato un difetto, assicurando inoltre che questa condizione si verificherà solo dal passaggio Nord a N-N-W e non viceversa.

I VENTI IN ITALIA

I venti che interessano maggiormente in tutte le stagioni la penisola e le isole italiane sono i seguenti:

MAESTRALE = NORD OVEST

È un vento che proviene dall'Atlantico settentrionale che porta in estate temporali improvvisi, e in inverno neve.

TRAMONTANTA = NORD

Come il precedente proviene dall'Atlantico settentrionale con venti eccessivamente violenti e co-

me il Maestrale porta in estate temporali improvvisi e in inverno pioggia e neve.

BORA = NORD-EST

È un vento freddo e gelido che giunge in inverno sul Mediterraneo dalle regioni dell'Europa centrale e porta sempre intensi annuvolamenti, pioggia e nevicate.

LIBECCIO = OVEST E SUD-OVEST

È un'aria calda che giunge nel Mediterraneo dalla penisola Iberica. Nella stagione estiva provoca una diminuzione di temperatura con conseguenti piogge leggere, in inverno invece apporta aumenti di temperatura con deboli nevicate o pioggia mista a neve.

SCIROCCO = SUD-EST

È un vento caldo e secco proveniente dal Sahara e che attraversa le coste settentrionali dell'Africa. Attraversando il Mediterraneo si arricchisce di vapor acqueo, apportando quindi, una volta giunto in Italia, abbondanti piogge.

GRECALE = NORD-EST

È un vento tipicamente estivo che proviene dai Balcani. Anche se apporta una certa nuvolosità, le precipitazioni sono scarse.

MISTRAL - OVEST

È un vento tipico invernale freddo e secco che interessa la Corsica e la Sardegna e marginalmente il litorale Tirrenico, porta estesi annuvolamenti quindi pioggia e nevicate.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX.517 a doppia faccia	L.	4.100
Tutto il materiale necessario a tale realizzazione, cioè circuito stampato, integrati, zoccoli, transistor, ponte raddrizzatore, diodi led, commutatore rotativo, resistenze di precisione, condensatori, trimmer trasformatore di alimentazione (n. 51) e cordone di alimentazione escluso il solo mobile e pannello forato e serigrafato	L.	32.000
Il mobile LX.517 completo di pannello in alluminio forato e stampato a 2 colori	L.	5.600


elettro
10° expo
ELETTRONICA
RADIANTISMO
STRUMENTAZIONE
RADIOCOMANDI
MODELLISTICA
ALTA FEDELTA'
MOSTRA MERCATO
e
dimensione grafica - verona
Quartiere della Fiera VERONA • 2-3 Ottobre 1982
Informazioni: dott. Gianfranco Bajetta
I3GGG - telefono (045) 591928

Molti anni fa, fummo i primi a presentare un amplificatore Hi-Fi con finali a Mosfet di potenza, un progetto questo che incontrò un largo successo tra i lettori i quali subito constatarono che il suono fornito dai mosfet risultava molto migliore di quello ottenibile da un identico amplificatore con finali a transistor.

Perché tale differenza?

I motivi sono tanti anche se i principali sono solo due, cioè un altissimo fattore di smorzamento RD/on 0,2 - 0,4 ohm per gli hexfet contro i 70-100 ohm dei transistor) e una maggior «velocità» di commutazione.

larvi un po' di questi Hexfet i quali si differenziano dai Mosfet, perché costruiti con una nuova tecnologia che in pratica elimina gli inconvenienti che i Mosfet ancora possedevano.

Un inconveniente dei Mosfet, per esempio, era quello di non poter lavorare con correnti troppo elevate infatti, se vi ricordate, nel nostro primo aplificatore di questo tipo, per poter ottenere una potenza di 20 watt dovevamo impiegare quattro finali di potenza per arrivare addirittura a otto nel caso in cui si volessero raggiungere i 40 watt e ciò incideva notevolmente sul costo della realizzazione. I «vecchi» Mosfet inoltre erano componenti

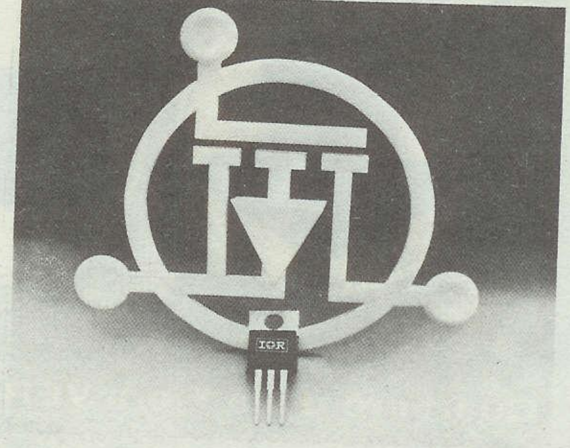
AMPLIFICATORE HI-FI da a HEXFET

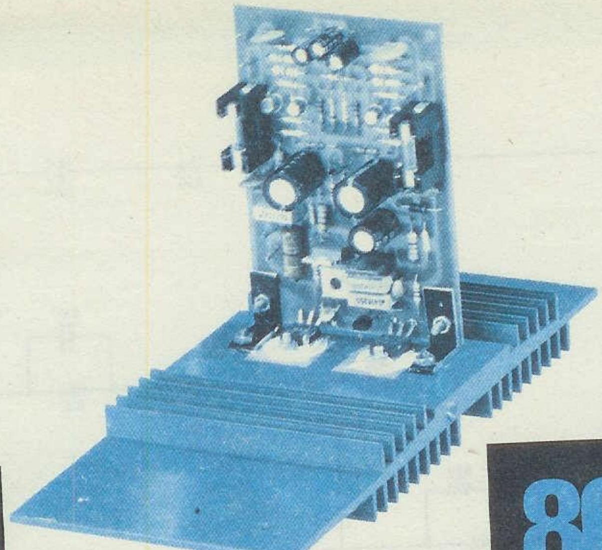
Solo impiegando come «finali» dei mosfet di potenza si può ottenere quel «warm-sound» che i transistor non riescono in nessun caso a riprodurre: questo amplificatore Hi-Fi stereo, versione Line-Slim, da 80 + 80 watt con altoparlanti da 4 ohm oppure da 50 + 50 watt con altoparlanti da 8 ohm, impiega un nuovissimo tipo, di mosfet, gli hexfet, che come finali di potenza rappresentano quanto di meglio la tecnica possa attualmente offrire agli appassionati dell'Hi-Fi.

L'importanza di avere un alto fattore di smorzamento è notevole, infatti essendo il carico che si collega in uscita all'amplificatore di tipo misto resistivo-induttivo (altoparlante), ogni volta che interromperemo la conduzione di uno dei due finali presenti nell'amplificatore otterremo delle oscillazioni spontanee, se la RD/on è inferiore a 1 ohm come negli hexfet questi sono del tutto trascurabili se invece è maggiore di 10 ohm come nel caso dei transistor queste oscillazioni a volte sono così marcate da sfalsare totalmente il timbro del suono.

Gli Hexfet risultando inoltre, molto più veloci come commutazione di un transistor, ridurrà alle frequenze più elevate la loro distorsione con tutti i benefici che ovviamente se ne possono ricavare ai fini dell'Hi Fi.

Per ultimo non dobbiamo dimenticare che gli Hexfet sempre paragonandolo ad un transistor hanno un coefficiente di temperatura «positivo», cioè un transistor più si scalda più aumenta la corrente di collettore, quindi se non si corre ai ripari può autodistruggersi; gli Hexfet invece più si scaldano più aumentano la loro resistenza interna, quindi si autocompensano evitando il pericoloso effetto «valanga». A questo punto è doveroso par-





molto semplice in quanto non sono più necessarie come per i transistor, potenze elevate di pilotaggio per poter ricavare in uscita la massima potenza, bensì è sufficiente un minimo di pilotaggio per raggiungere ugualmente lo scopo.

In pratica con soli 7 transistor più due Hexfet avremo già realizzato un eccellente amplificatore Hi Fi da 80 watt, tuttavia poiché oggigiorno ciò che interessa è un amplificatore Stereo non uno «mono» è ovvio che questi componenti andranno raddoppiati per poter servire due canali, cioè dovremo costruire un amplificatore per il canale destro e uno per quello sinistro.

80+80 WATT

molto delicati che saltavano con estrema facilità quindi le industrie costruttrici hanno cercato di perfezionarli ottenendo appunto quelli che ora chiamiamo Hexfet.

Gli Hexfet risultano pertanto molto più affidabili dei Mosfet, sono meno delicati, possono erogare potenze più elevate (infatti nel nostro progetto ne utilizziamo due soli per ottenere 80 watt), sono reperibili nelle versioni a canale N e a canale P quindi si prestano a realizzare con estrema semplicità un finale in classe AB complementare.

Rispetto ai Mosfet presentano infine una frequenza di taglio maggiore e una resistenza interna di smorzamento ancora più bassa, il che li rende nettamente superiori come possibilità d'impiego.

Per concludere vi ricordiamo che i due Hexfet impiegati nel nostro progetto portano le seguenti sigle:

IRF. 522 canale N
IRF. 9532 canale P

e le loro caratteristiche principali sono riportate nella tabella qui sotto riportata.

SCHEMA ELETTRICO

Avendo utilizzato gli Hexfet di potenza come finali, lo schema elettrico dell'amplificatore risulta

Facendo riferimento alla fig. 1 passeremo ora a descrivere questo schema elettrico seguendo il segnale di BF dall'ingresso fino ai terminali di uscita su cui andra a collegarsi l'altoparlante.

Come noterete il segnale di BF applicato tramite cavetto schermato sulle boccole d'ingresso raggiungerà le basi dei due transistor preamplificatori il primo dei quali, cioè TR1, è un NPN, mentre il secondo (TR3) è un PNP.

Questi due transistor, accoppiati ad altri due perfettamente identici, vedi TR2-TR4, costituiscono un doppio amplificatore differenziale necessario per ottenere un'elevata banda passante, una bassa distorsione di intermodulazione e un'elevata stabilità di funzionamento.

Essendo questo stadio realizzato con transistor di opposta polarità è ovvio che la sezione superiore composta da transistor NPN provvederà amplificare le sole semionde positive del segnale, mentre la sezione inferiore, composta da due transistor PNP, amplificherà le sole semionde negative.

Dai collettori di TR1 e TR3 il segnale già preamplificato giungerà alla base dei due transistor pilota (TR7 e TR5) anch'essi di opposta polarità i quali funzionano in classe A per potenziare il segnale di BF di quel tanto necessario per pilotare gli Hexfet.

La resistenza da 1 megahom (vedi R32 - R33) posta in serie al gate dei due Hexfet, con in paral-

Tipo	Canale	Volt Max	Amper Max	Amper Picco	Trascond.	Watt Max	RD/ON	Velocità Commut.	Max Volt Gate
IRF 522	N	100	4	12	2,5 S.	40	0,4 ohm	80 nS.	+ - 20
IRF 9532	P	100	6	25	3,5 S.	75	0,4 ohm	100 nS.	+ - 20

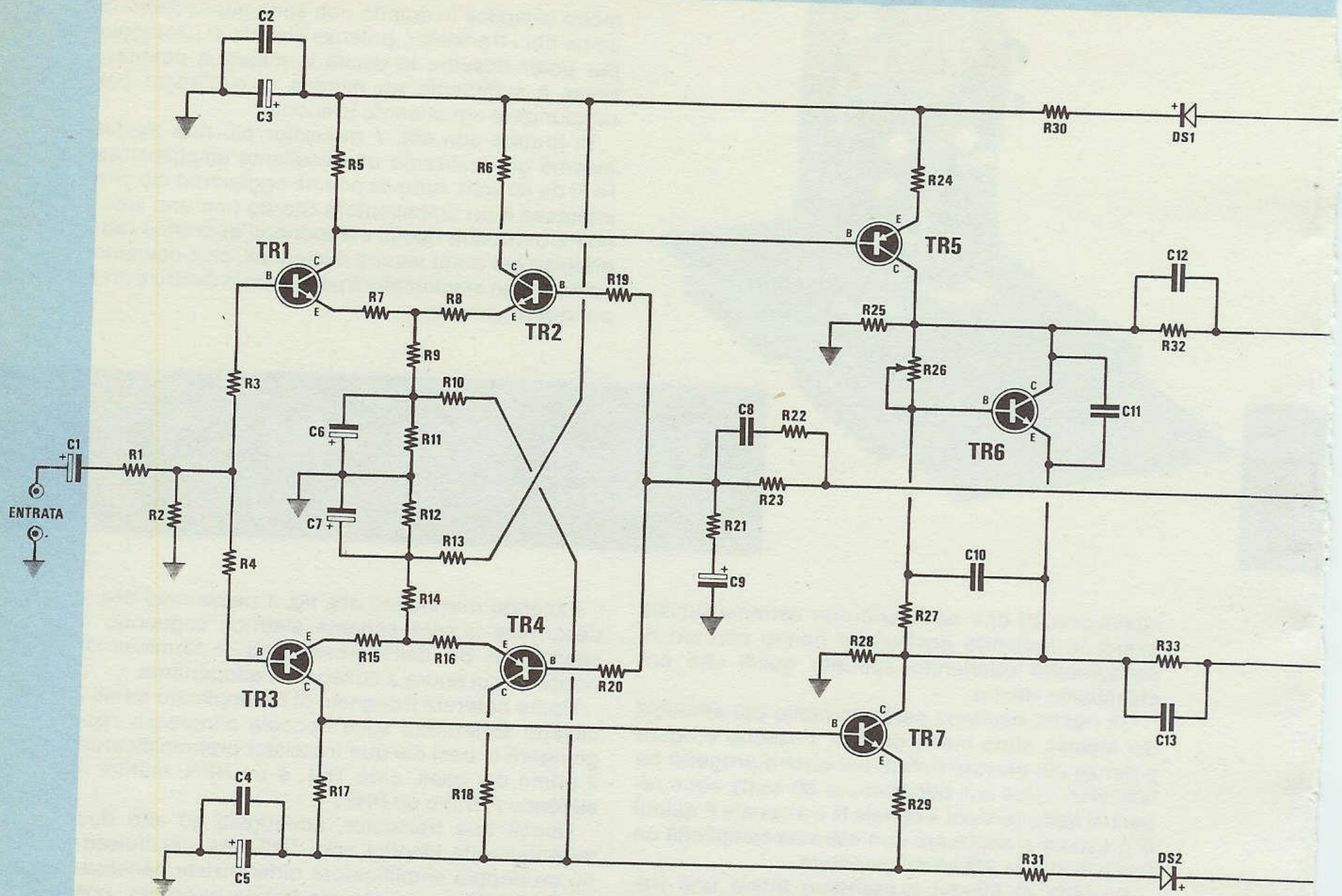
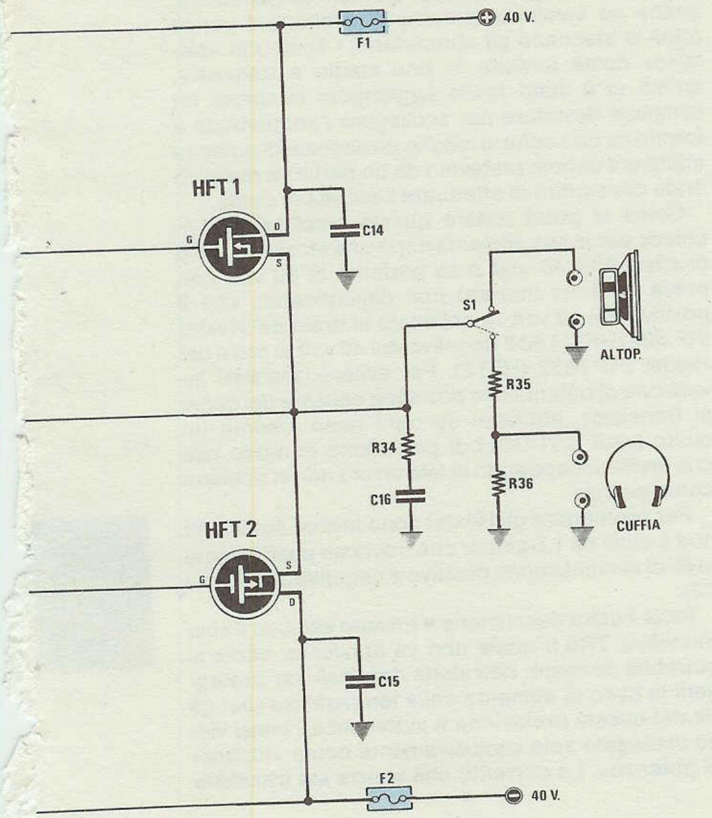
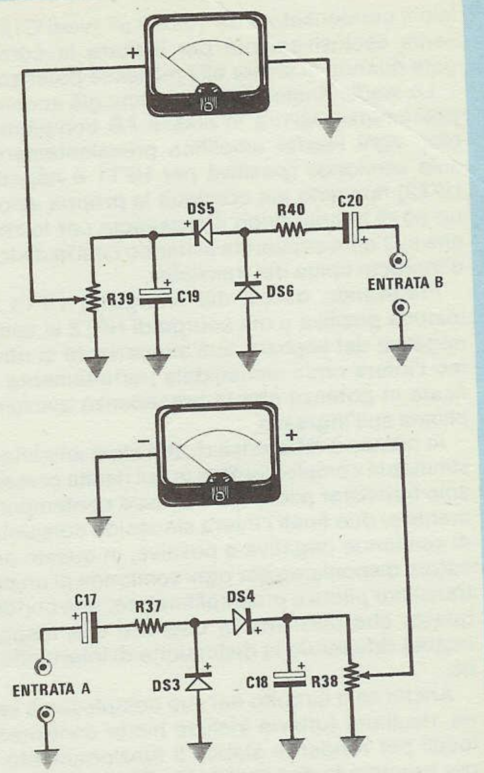


Fig. 1 Schema elettrico dell'amplificatore a Hexfet, completo del suo alimentatore (vedi schema in basso sulla destra).

COMPONENTI

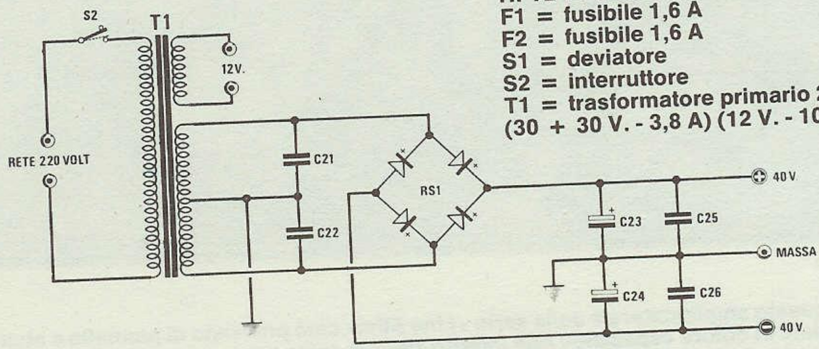
R1 = 2.700 ohm - 1/4 watt
R2 = 27.000 ohm - 1/4 watt
R3 = 680 ohm - 1/4 watt
R4 = 680 ohm - 1/4 watt
R5 = 2.700 ohm - 1/4 watt
R6 = 2.700 ohm - 1/4 watt
R7 = 82 ohm - 1/4 watt
R8 = 82 ohm - 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm - 1/4 watt
R10 = 2.700 ohm - 1/4 watt
R11 = 2.200 ohm - 1/4 watt
R12 = 2.200 ohm - 1/4 watt
R13 = 2.700 ohm - 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm - 1/4 watt
R15 = 82 ohm - 1/4 watt
R16 = 82 ohm - 1/4 watt
R17 = 2.700 ohm - 1/4 watt
R18 = 2.700 ohm - 1/4 watt
R19 = 680 ohm - 1/4 watt
R20 = 680 ohm - 1/4 watt
R21 = 1.000 ohm - 1/4 watt
R22 = 100 ohm - 1/4 watt
R23 = 22.000 ohm - 1/4 watt
R24 = 270 ohm - 1/2 watt
R25 = 22.000 ohm - 1/4 watt
R26 = 5.000 ohm - trimmer
R27 = 390 ohm - 1/4 watt
R28 = 22.000 ohm - 1/4 watt
R29 = 270 ohm - 1/2 watt
R30 = 15 ohm - 1/2 watt
R31 = 15 ohm - 1/2 watt
R32 = 1 mega ohm - 1/4 watt
R33 = 1 mega ohm - 1/4 watt
R34 = 12 ohm - 1 watt
R35 = 470 ohm - 2 watt
R36 = 100 ohm - 2 watt
R37 = 10.000 ohm - 1/4 watt
R38 = 10.000 ohm - trimmer
R39 = 10.000 ohm - trimmer
R40 = 10.000 ohm - 1/4 watt
C1 = 10 mf elettrolitico 35 volt
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 100 mF elettrolitico 63 volt
C4 = 100.000 pF a disco
C5 = 100 mF elettrolitico 63 volt
C6 = 10 mF elettrolitico 35 volt
C7 = 10 mF elettrolitico 35 volt
C8 = 15 pF a disco
C9 = 100 mF elettrolitico 25 volt
C10 = 47.000 pF poliestere
C11 = 47.000 pF poliestere
C12 = 10.000 pF a disco
C13 = 10.000 pF a disco
C14 = 100.000 pF a disco
C15 = 100.000 pF a disco
C16 = 82.000 pF poliestere
C17 = 10 mF elettr. 25 V.
C18 = 4,7 mF elettr. 25 V.
C19 = 4,7 mF elettr. 25 V.
C20 = 10 mF elettr. 25 V.
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 100.000 pF poliestere
C23 = 10.000 mF elettrolitico 63 volt
C24 = 10.000 mF elettrolitico 63 volt
C25 = 100.000 pF poliestere
C26 = 100.000 pF poliestere





Le «Entrate A-B» dei due strumentini Vu-Meter risultano già elettricamente collegati sulle due uscite degli amplificatori tramite le piste presenti sul circuito stampato dell'alimentatore (vedi fig. 6).

DS1 = diodo al silicio tipo 1N4007
DS2 = diodo al silicio tipo 1N4007
DS3 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS4 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS5 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS6 = diodo al silicio tipo 1N4148
R51 = ponte raddrizzatore 100 V/25A
TR1 = transistor NPN tipo 2N2484
TR2 = transistor NPN tipo 2N2484
TR3 = transistor PNP tipo 2N3963
TR4 = transistor PNP tipo 2N3963
TR5 = transistor PNP tipo TIP32C
TR6 = transistor NPN tipo BC237
TR7 = transistor NPN tipo TIP31C
HFT1 = exfet tipo IRF522
HFT2 = Hexfet tipo IRF9532
F1 = fusibile 1,6 A
F2 = fusibile 1,6 A
S1 = deviatore
S2 = interruttore
T1 = trasformatore primario 220 V. secondario (30 + 30 V. - 3,8 A) (12 V. - 100 mA) n° 514



lelo il condensatore da 10.000 pF (vedi C12 e C13) serve esclusivamente per limitare la corrente di gate quando si lavora alla massima potenza.

Lo stadio finale a Hexfet, come già accennato in precedenza, lavora in classe AB complementare, cioè ogni Hexfet amplifica prevalentemente una sola semionda (positiva per HFT1 e negativa per HFT2) non solo ma continua la propria azione per un pò di tempo, dopo il passaggio per lo zero, anche sull'altra semionda evitando così la distorsione d'incrocio tipica dei transistor.

Prelevando quindi dal sourge di HFT1 la semionda positiva e dal sourge di HFT2 la semionda negativa del segnale, sull'altoparlante ci ritroveremo l'intera onda sinusoidale perfettamente amplificata in potenza che in precedenza avevamo applicata sull'ingresso.

In pratica a differenza di altri stadi amplificatori a simmetria complementare in cui risulta presente un solo transistor pilota che fornisce contemporaneamente ai due finali l'intera sinusoide completa cioè di semionde negative e positive, in questo amplificatore disponiamo per ogni semionda di un proprio transistor pilota e preamplificatore, una condizione questa che permette di ottenere una maggior linearità riducendo la distorsione di intermodulazione.

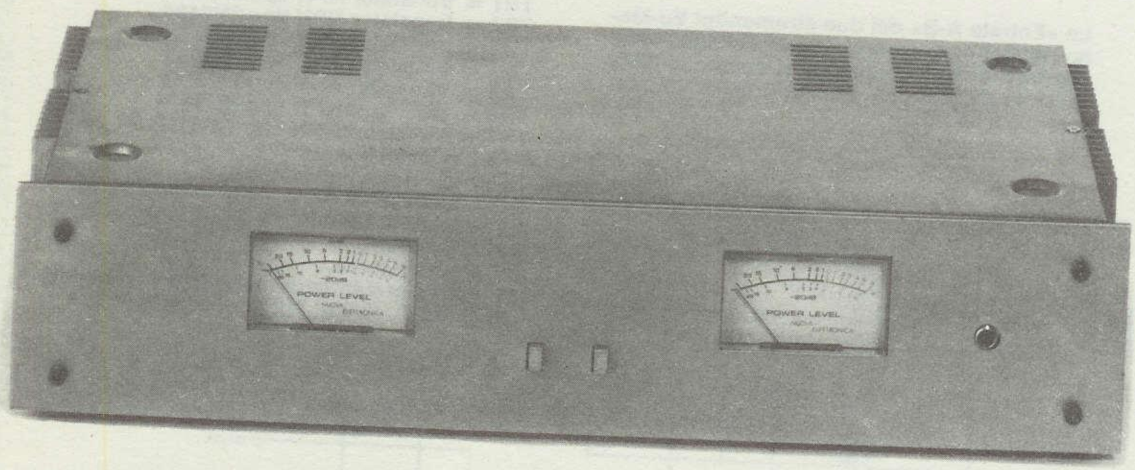
Anche se il circuito nel suo complesso è semplice, risultano tuttavia incluse molte controreazioni locali per renderne stabile il funzionamento (vedi per esempio le due resistenze R9 e R14 da 10.000 ohm collegate sugli emettitori dei quattro transistor del differenziale, le due resistenza R24 e R29 da 270 ohm collegate agli emettitori dei due transistor pilota, la resistenza R23 che collega i sourge degli Hexfet agli ingressi del differenziale).

Dobbiamo aggiungere che in tale amplificatore, anche se involontariamente si scollega il carico (cioè si staccano gli altoparlanti) i finali non «saltano» come avviene in uno stadio a transistor, quindi ci è stato facile aggiungere in uscita un semplice deviatore per scollegare l'altoparlante e fornire su un'uscita ausiliaria un segnale di potenza molto più debole prelevato da un partitore resistivo onde consentire di effettuare l'ascolto in cuffia.

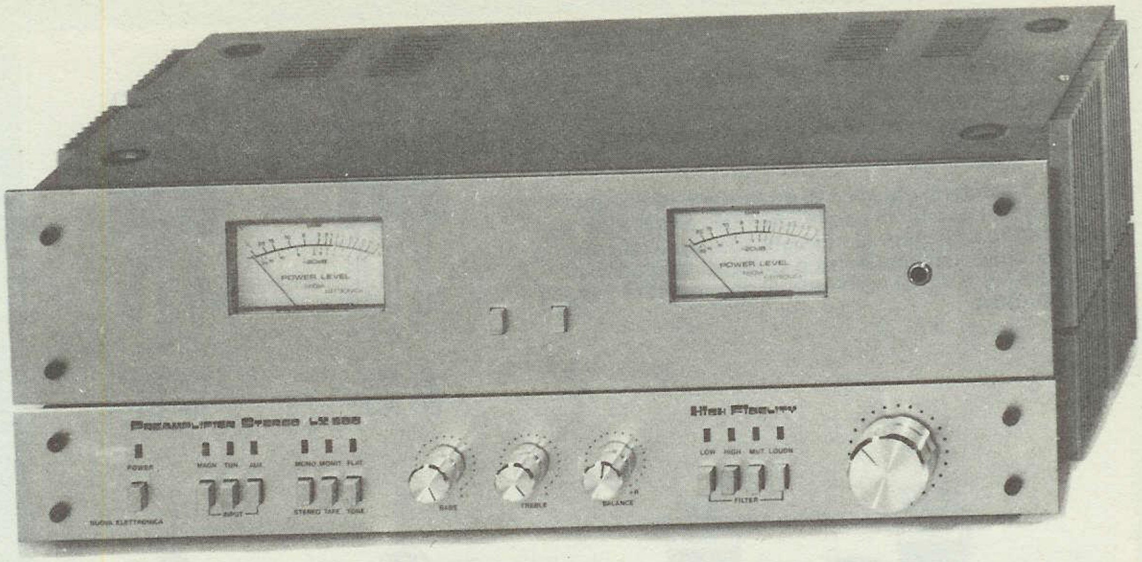
Come si potrà notare questo amplificatore richiede per la sua alimentazione una tensione duale di circa 40 + 40 volt o se preferite di 80 volt con presa centrale (massa) non dimenticando che il positivo dei 40 volt va collegato al drain del Hexfet IRF.522 (HFT1) ed il negativo dei 40 volt al drain del Hexfet IRF.9532 (HFT2). Per evitare qualsiasi inversione di polarità che potrebbe causare dei danni ai transistor, abbiamo su ogni ramo inserito un diodo (vedi DS1-DS2) di protezione in modo tale che anche incappando in tale errore non si abbiano conseguenze.

Per proteggere gli Hexfet sono invece sufficienti due fusibili da 1,6 amper che troviamo posti in serie ai fili di alimentazione positivo e negativo. (vedi F1 e F2).

Dalla nostra descrizione è rimasto escluso il solo transistor TR6 il quale non va applicato, come si potrebbe pensare, nell'aletta dei finali per proteggerli in caso di aumento della temperatura (per gli Hexfet questa protezione è automatica), bensì viene impiegato solo esclusivamente come «trimmer di potenza». La corrente che scorre sui transistor



Il mobile di questo amplificatore è della serie «Line Slim» cioè provvisto di pannello e alette laterali ossidate in colore «spaziale» con interno zincato color oro. Il pannello è completo di serigrafia che qui ancora non appare, essendo questo, uno dei primi prototipi.



Collocando questo mobile sopra a quello del preamplificatore LX.500 si otterrà un completo molto estetico ed elegante che si adatta magnificamente ad ogni tipo di arredamento.

pilota infatti super i 50 milliamper, quindi per poterla regolare sarebbe necessario un trimmer di potenza a filo che non riusciremmo a trovare in commercio: utilizzando invece un semplice transistor e modificandone la polarizzazione di base abbiamo risolto elegantemente il problema con il vantaggio che se per un qualsiasi motivo la temperatura interna del mobile dovesse raggiungere livelli troppo elevati, il transistor stesso provvederà a limitare la corrente del pilota.

REALIZZAZIONE PRATICA

Questo amplificatore può essere realizzato indifferentemente in versione mono oppure in versione stereo, in quanto ogni circuito stampato, riportato a grandezza naturale in fig. 5, può accogliere un solo canale.

Il motivo per il quale abbiamo optato per questa soluzione, è molto semplice, infatti, come vedesi dalle foto, le alette di raffreddamento poste sui due lati del mobile slim-line, che utilizzeremo come sostegno per tali circuiti, hanno dimensioni tali da poter accogliere il circuito di un solo canale quindi, essendo due i canali, un circuito lo fisseremo sull'aletta di destra e l'altro sull'aletta di sinistra. Questi circuiti stampati sono perfettamente identici fra di loro quindi nella descrizione del montaggio ci limiteremo ovviamente ad uno solo essendo inutile ripetere le stesse cose anche per l'altro.

In fig. 3 abbiamo riportato lo schema pratico del montaggio il quale è come al solito molto semplice e va iniziato montando per prime tutte le resistenze, poi i condensatori, il trimmer e i diodi, lasciando per ultimi i due portafusibili, i transistor e gli Hexfet.

Prima di montare i due condensatori elettrolitici e i diodi al silicio controllatene attentamente la polarità cercando per i primi di infilare il terminale indicato con + nel corrispondente foro del circuito stampato mentre per i diodi al silicio, essendo presente sul corpo una fascia bianca posta in prossimità di un solo terminale (catodo), fate in modo di collocarli come appare ben visibile sullo schema pratico.

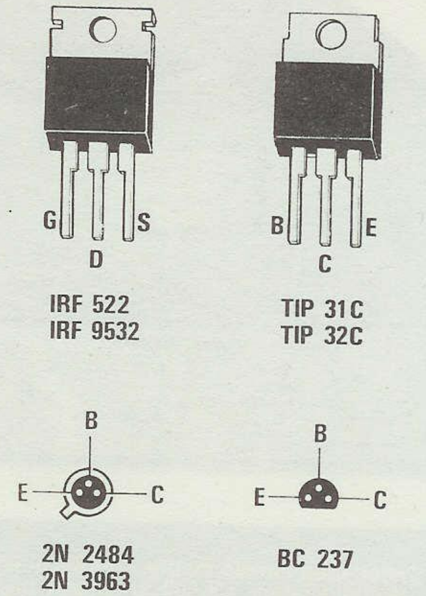
Per i transistor, dovremo innanzitutto controllare quali sono i 2N2484 (tipo NPN) e quali i 2N3963 (tipo PNP) perché se per errore inserissimo un tipo laddove va applicato l'altro, oltre a non ottenere il funzionamento desiderato, correremmo anche il rischio di bruciarli.

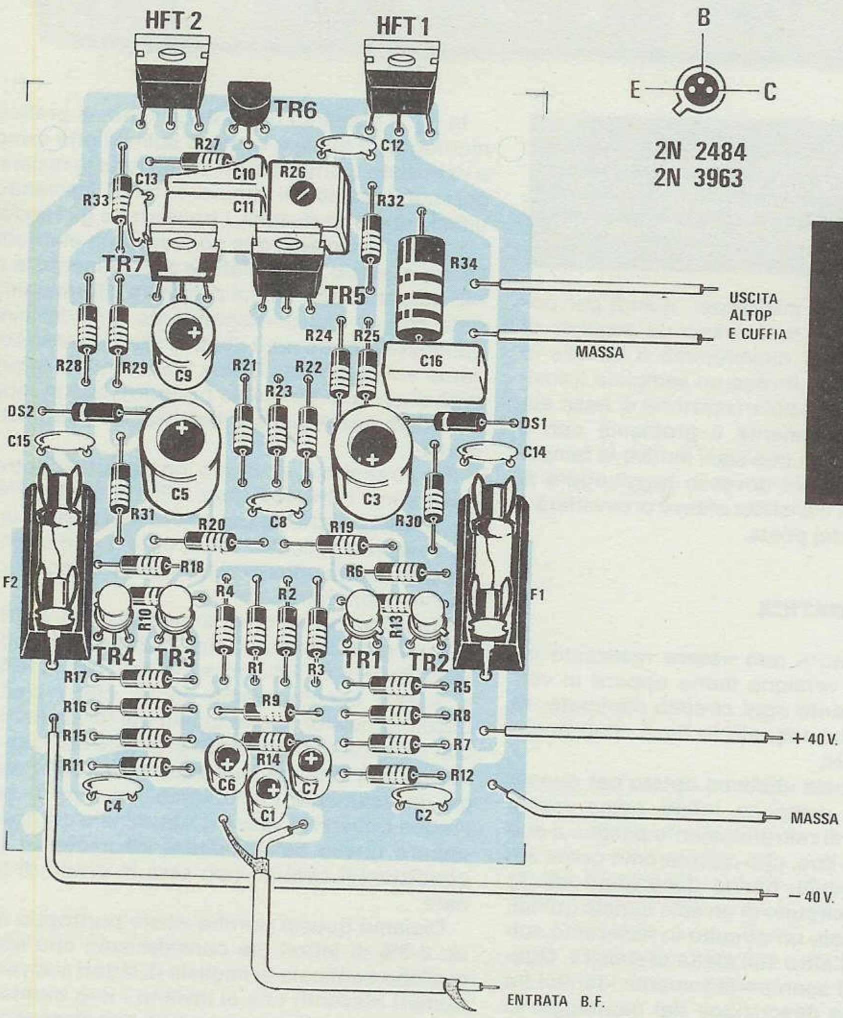
Ricordiamo che dove è indicato TR1 e TR2 andranno collocati i transistor 2N2484 mentre dove è indicato TR3 e TR4 andranno collocati i 2N3963; e a questo aggiungeremo anche che i piedini di questi transistor vanno infilati nei fori in modo tale che la tacca di riferimento presente sul loro corpo collimi con la tacca disegnata sul circuito stampato, diversamente infileremmo nel foro in cui dovrebbe trovarsi la «base», il terminale del collettore oppure quello dell'emittitore ed anche in queste condizioni il circuito non sarà in grado di funzionare.

Diciamo questo perché esiste purtroppo ancora un 2-3% di lettori (se consideriamo che abbiamo qualche centinaia di migliaia di lettori si arriva a dei numeri rilevanti) che ci inviano i loro montaggi da riparare con letteracce perché non riescono a farli funzionare (sembrano barzellette invece sono ve-

Fig. 2 A destra le connessioni dei transistor ed Hexfet di potenza.

Fig. 3 Schema pratico di montaggio dell'amplificatore. I due fili di uscita «ALTOP. e CUFFIA» li dovremo collegare ai morsetti «verso uscita amplificatore, canale destro o sinistro» dell'alimentatore (vedi fig. 6) cercando di non invertire il filo di MASSA.





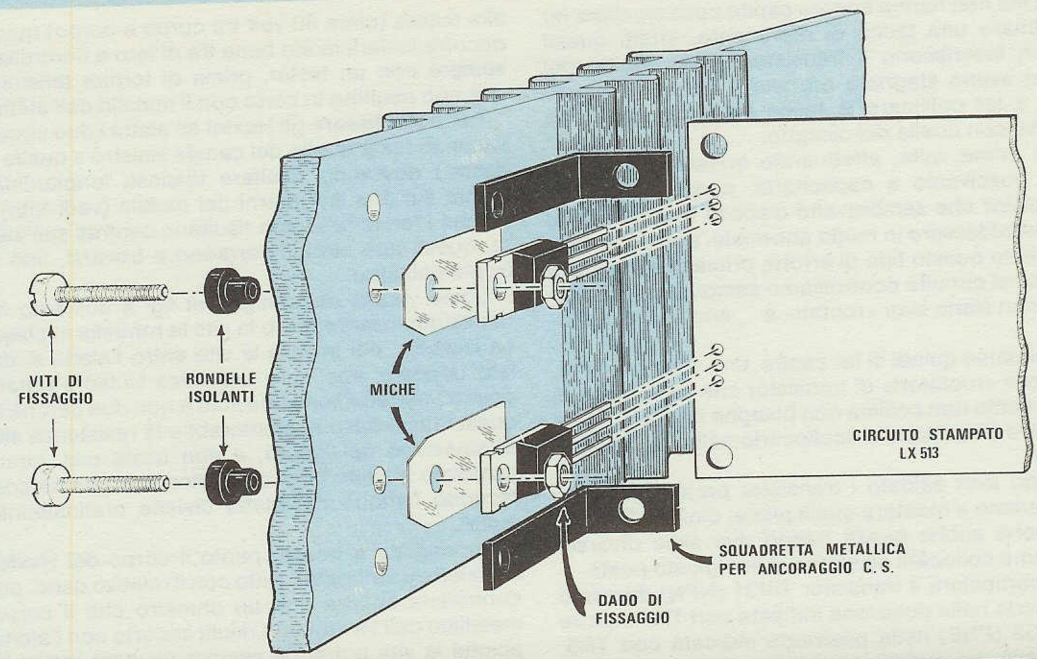


Fig. 4 Il telaio dell'amplificatore, andrà fissato sull'aletta di raffreddamento presente ai due lati del mobile, utilizzando le due squadrette di alluminio ripiegate a L che troverete nel Kit. Anche i due Hexfet andranno fissati a tale aletta non dimenticando di interporre tra questi e il metallo le due miche isolanti e di inserire le due rondelle di plastica sulle viti di fissaggio. Non preoccupatevi se le due alette di raffreddamento riscalderanno, per dissipare 60 watt è normale che si raggiunga una temperatura di circa 45-50 gradi.

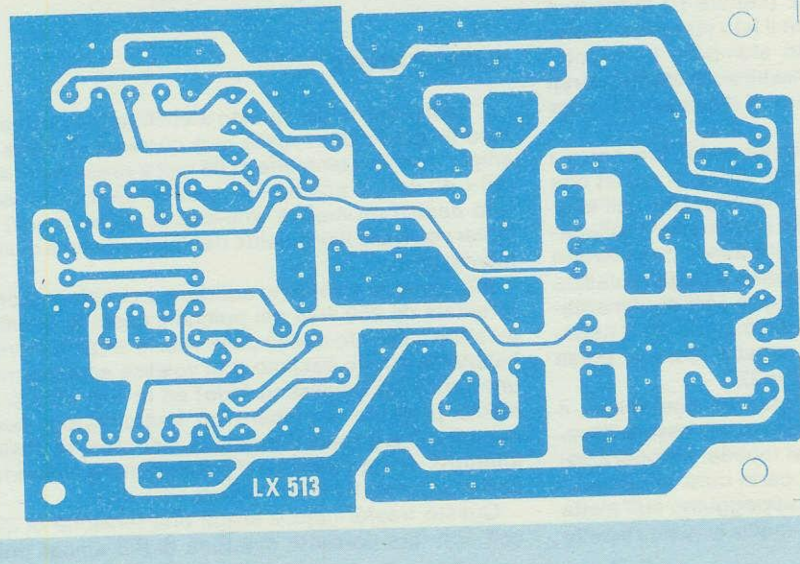


Fig. 5 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

rità) ma non hanno ancora capito cosa significa far collimare una tacca di riferimento, infatti questi lettori inseriscono il transistor come capita, poi dopo averlo stagnato ruotano il corpo di questo fino a far collimare la tacca presente sul corpo stesso con quella del disegno.

Le prime volte, effettuando queste riparazioni, non riuscivamo a capacitarci, come mai questi transistor che sembravano disposti regolarmente, surriscaldassero in modo anormale, poi, dopo aver scoperto questo tipo di errore, prima di alimentare qualsiasi circuito controlliamo sempre che i transistor non siano stati «ruotati» e ... ancora ne troviamo.

Speriamo quindi di far capire, una volta per tutte, a questi «ruotatori» di transistor che se la tacca di riferimento non collima non bisogna ruotarla, bensì occorre dissaldarlo e ricollocarlo nella giusta posizione.

Dopo aver saldato i transistor preamplificatori, passeremo a montare quelli pilota, cioè TR5 e TR6 e poiché anche questi hanno due sigle diverse, dovremo collocarli ciascuno al suo giusto posto.

In particolare il transistor TIP31 (NPN) dovremo stagnarlo nella posizione indicata con TR7 mentre il TIP32 (PNP) nella posizione indicata con TR5, non solo ma avendo questi transistor i terminali disposti in linea dovremo cercare di inserirli nel giusto verso, infatti se per caso girassimo di 180° gradi, il terminale di sinistra andrebbe a finire nel foro in cui avremmo dovuto collocare il terminale di destra e viceversa, quindi fate attenzione alla superficie metallica presente da un solo lato del corpo in quanto è l'unico riferimento disponibile.

Come vedasi nello schema pratico, TR5 dovremo inserirlo con l'aletta rivolta verso i finali Hexfet, mentre TR7 con l'aletta rivolta in senso opposto. Anche per i due Hexfet, se non vogliamo bruciarli, dovremo inserire l'IRF.522 (canale N) laddove è indicato HFT1 e l'IRF.9532 (canale P) laddove è indicato HFT 2 entrambi con il lato metallico rivolto verso l'esterno del circuito stampato in quanto, come vedremo, andranno fissati sulle alette laterali del mobile per consentir loro di dissipare il calore generato.

Sul circuito stampato esistono dei fori entro i quali infileremo dei capocorda presenti nel kit che utilizzeremo per stagnarci i fili di uscita dell'altoparlante, quelli di entrata del segnale BF (collegamento questo che dovremo effettuare con cavetto schermato cercando di collegare la calza metallica esterna al terminale di massa), e i fili di alimentazione che sono 3, cioè il positivo a 40 volt, il negativo sempre a 40 volt e la massa (cioè la presa centrale della tensione di 80 volt).

Inseriti i due fusibili negli appositi contenitori, il nostro montaggio sarà già pronto per essere fissato lateralmente sull'aletta del mobile, un'operazione questa che richiede una certa cura in quanto i corpi dei due transistor che appoggiano sull'aletta sono interessati da tensioni molto elevate rispetto alla massa (circa 80 volt tra corpo e corpo) quindi occorre isolarli molto bene tra di loro e controllare sempre con un tester, prima di fornire tensione, che non risultino in corto con il metallo dell'aletta.

Per poter fissare gli Hexfet all'aletta i due circuiti stampati (cioè quello del canale sinistro e quello di destra) dovranno risultare disposti longitudinalmente sui due lati interni del mobile (vedi foto) e poiché i fori di fissaggio risultano centrati sull'aletta, questi due circuiti verranno a trovarsi, uno di fronte dell'altro.

Come vedesi nel disegno di fig. 4 dovremo innanzitutto inserire entro la vite la rondella in plastica isolante, poi infilare le vite entro l'aletta e, dal lato opposto, applicare una mica isolante rettangolare (metteteglìene una solo e non due perché in quest'ultimo caso aumenterebbe la resistenza alla dissipazione del calore, e non usate mai, come qualcuno è solito fare, del cartoncino perché così facendo l'effetto dell'aletta diviene praticamente nullo).

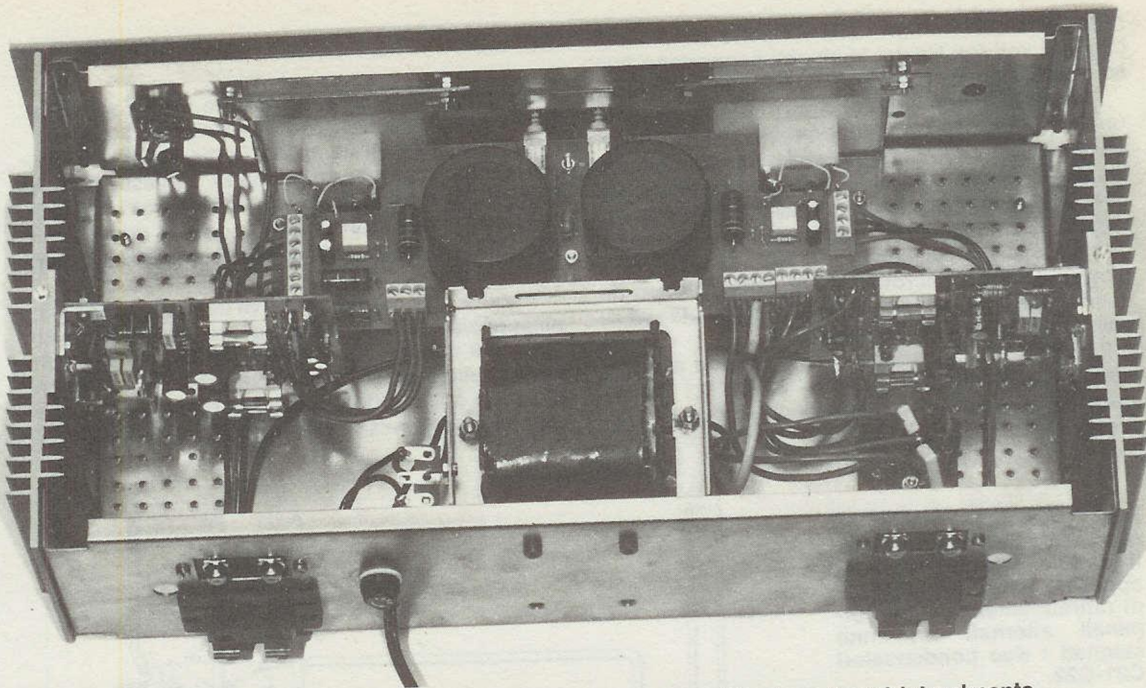
Appoggiate a questo punto il corpo del Hexfet sull'aletta e stringete il tutto con il relativo dado, poi controllate ancora con un ohmetro che il corpo metallico dell'Hexfet non risulti in corto con l'aletta poiché la vite potrebbe sempre risultare inclinata dentro il foro e creare qualche contatto indesiderato. Per evitare questo potreste eventualmente infilare un corto tubicino di plastica sulla vite oppure applicargli una stretta lasagna di nastro isolante in platica onde avere la certezza che questa rimanga ben centrata dentro il foro dell'aletta. Questa operazione dovrete ovviamente ripeterla anche per il secondo Hexfet presente sul circuito stampato e lo stesso dicasi per gli altri due Hexfet del secondo circuito stampato fissato sull'aletta opposta. Le due squadrette a L che troverete sul kit serviranno per tenere ben rigido il circuito stampato sull'aletta di raffreddamento.

ALIMENTATORE

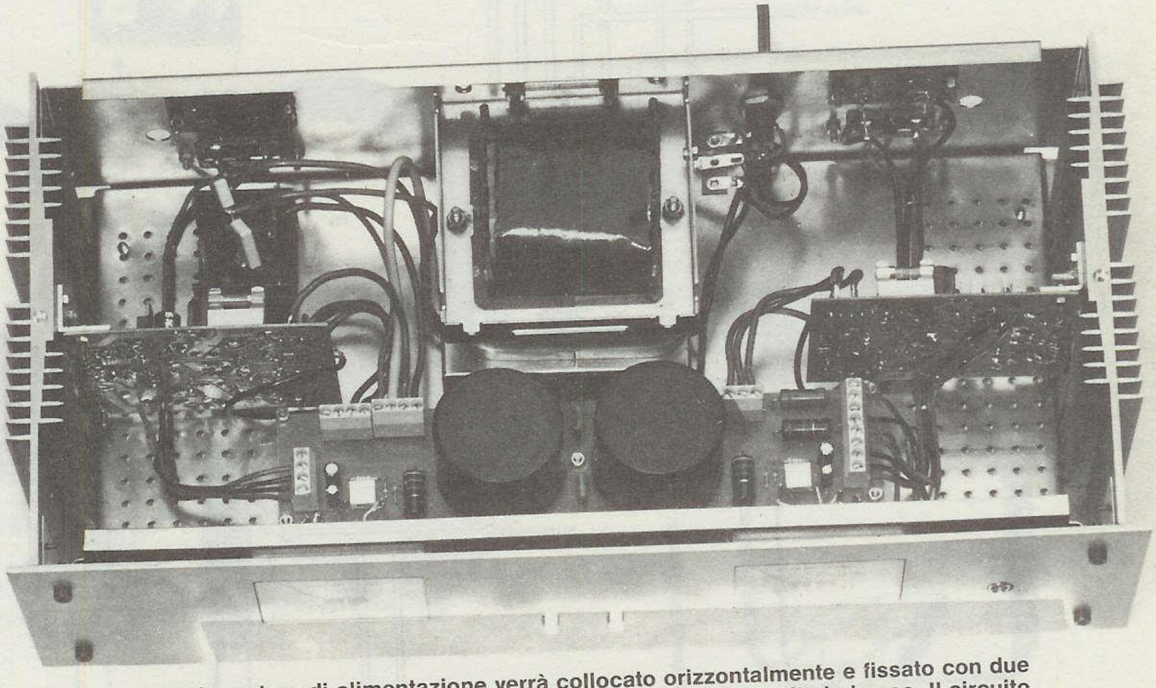
L'alimentatore per questo amplificatore deve essere in grado di erogare una corrente di circa 3 amper con una tensione di 80 volt a presa centrale (40 + 40 volt) e poiché era nostra intenzione inserirlo dentro un mobile slim-line ci siamo trovati a dover risolvere il problema del trasformatore di alimentazione.

Inizialmente volevamo adottare un trasformatore toroidale da 250 watt ma poiché il costo di questo avrebbe superato quello dello stesso amplificatore, l'abbiamo subito escluso (chi volesse acquistarne uno potrebbe benissimo farlo) ed in sua vece abbiamo preferito impiegare un trasformatore con nucleo a C a granuli orientati da 250 watt, di costo inferiore, le cui dimensioni permettono di inserirlo perfettamente dentro un mobile tipo slim.

Questo trasformatore eroga una tensione di 28 volt con una corrente massima di 3,8 amper che



In questa foto si possono vedere i due telai dell'amplificatore fissati lateralmente sulle due alette di raffreddamento. Si notino, come vengono fissati al contropannello del mobile, i due strumentini Vu-Meter.



Il trasformatore di alimentazione verrà collocato orizzontalmente e fissato con due viti sul pannello posteriore. È consigliabile tenere i fili di uscita in basso. Il circuito stampato dell'alimentatore verrà posto frontalmente al trasformatore come risulta visibile in queste due foto.

raddrizzati ci forniranno una tensione continua di circa 40 volt (gli Hexfet impiegati sopportano fino ad un massimo di 100 volt).

I 3,8 amper disponibili sono più che sufficienti per un impianto stereo, in quando difficilmente sul canale destro avremo una nota che porta l'assorbimento al suo massimo e contemporaneamente una nota di pari entità anche su quello sinistro: se poi questo evento si verificase abbiamo sempre dei condensatori di livellamento di una capacità così elevata (10.000 microfarad) da poter funger da «serbatoio» per supplire a questa momentanea richiesta di corrente in eccesso.

Il trasformatore dispone di un secondo avvolgimento in grado di erogare da 12 volt 0,1 amper necessari per accedere le lampadine dei due strumenti VU-METER

REALIZZAZIONE PRATICA ALIMENTATORE

Il circuito stampato necessario per tale alimentatore porta la sigla LX514 ed è visibile in fig. 7.

Su tale circuito stampato, come vedesi in fig6., monteremo i pochi componenti richiesti, cioè le morsettiere il circuito di rivelazione per i VU-METER i due interruttori a slitta (uno per la rete e l'altro per passare il segnale alla presa stereo della cuffia) gli elettrolitici.

Il ponte raddrizzatore RS1 va fissato con una vite all'apposita aletta di raffreddamento con la parte metallica appoggiata al metallo di tale aletta e collocato sulla base del mobile (vedi foto). Ricordatevi di limare nella parte sottostante di tale ponte, una piccola sporgenza in plastica che impedirebbe al

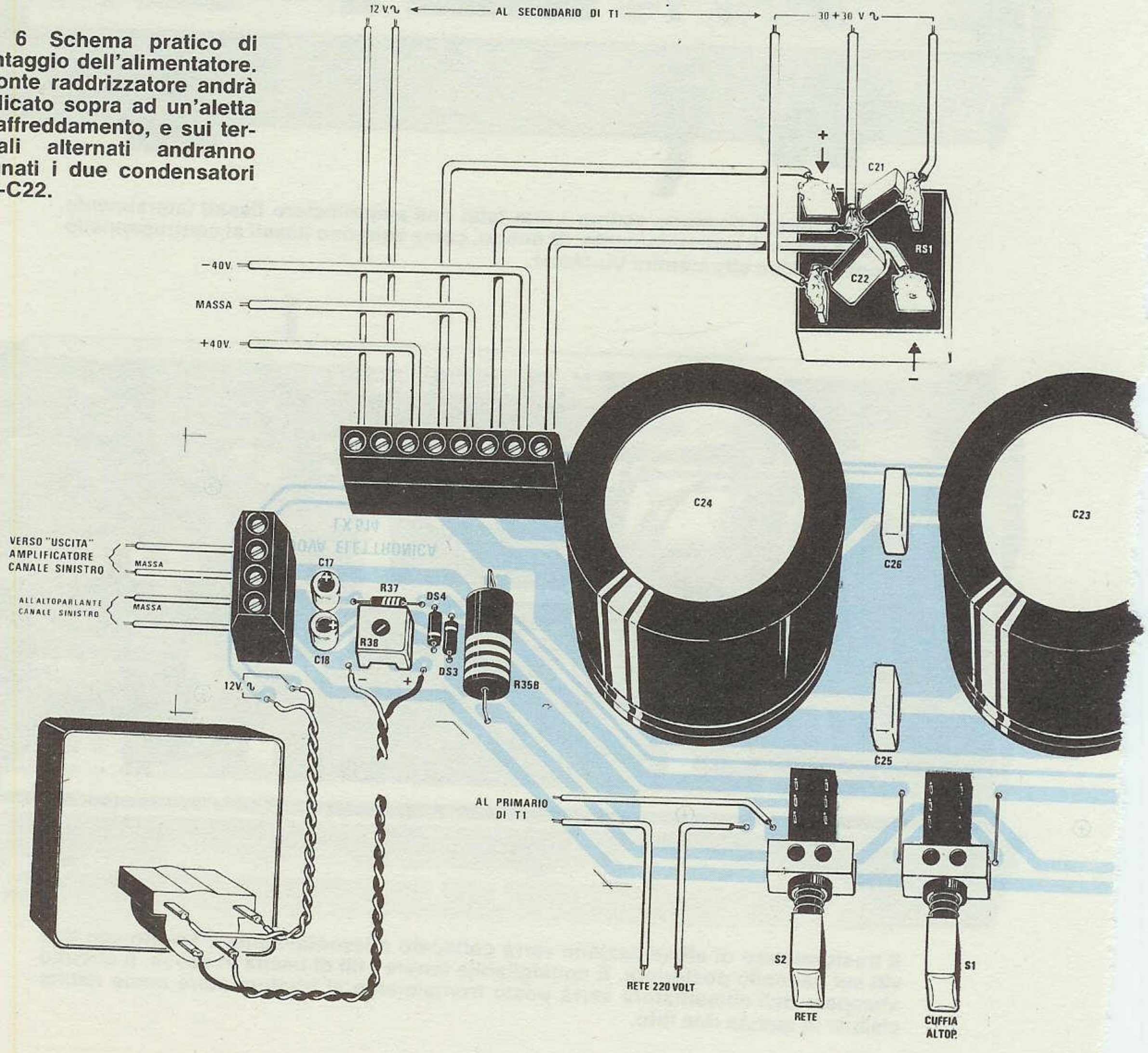


Fig. 6 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. Il ponte raddrizzatore andrà applicato sopra ad un'aletta di raffreddamento, e sui terminali alternati andranno stagnati i due condensatori C21-C22.

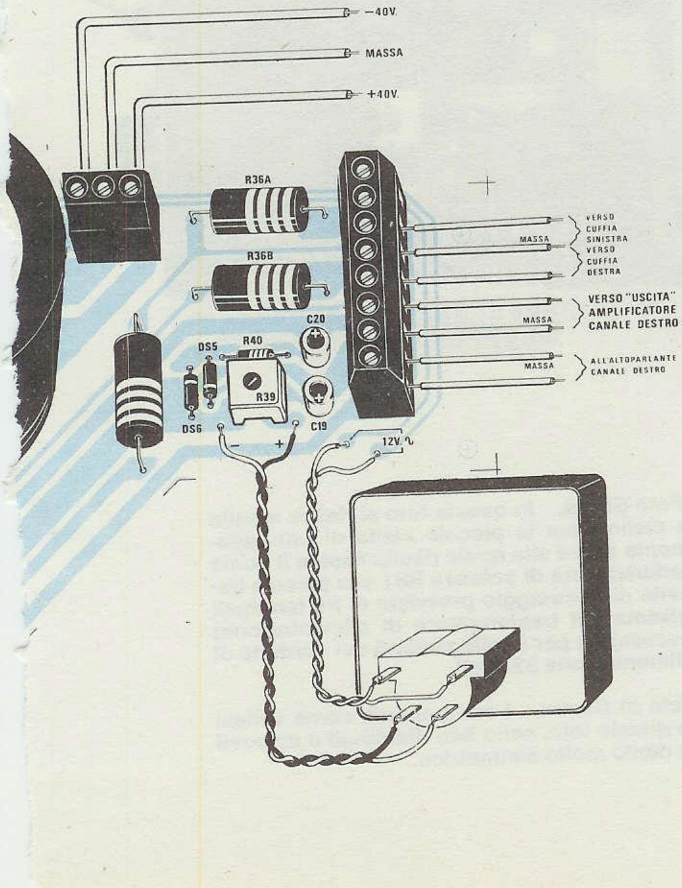
metallo di tale raddrizzatore di appoggiare perfettamente sul piano dell'aletta di raffreddamento.

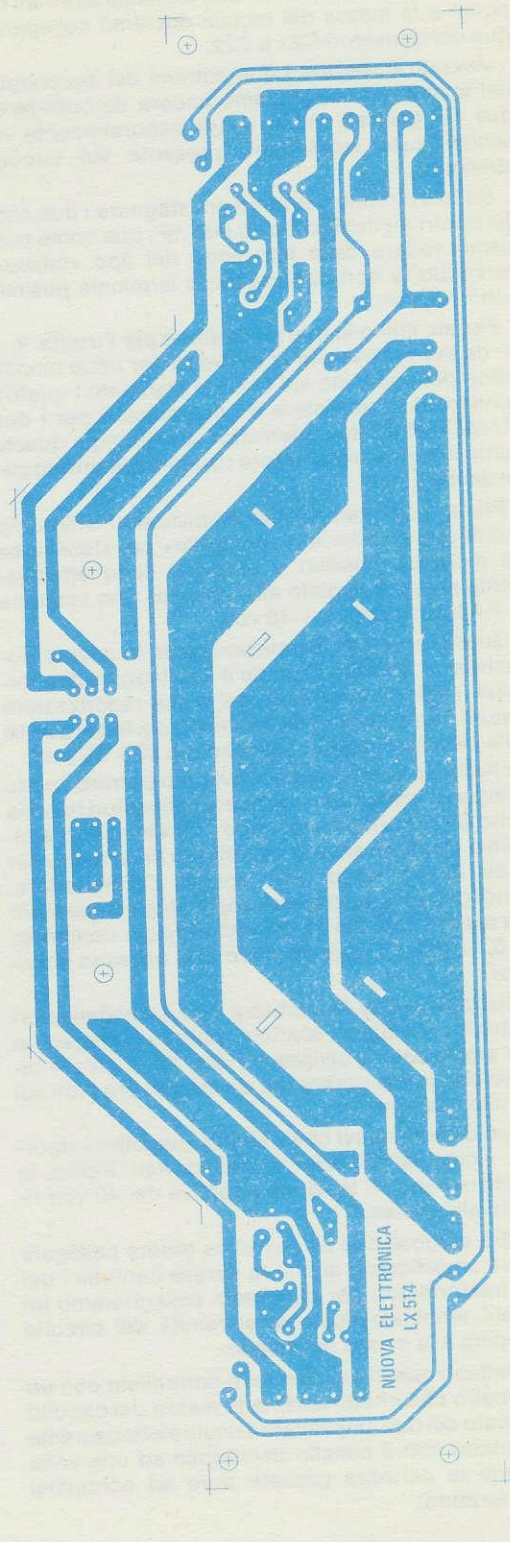
Sui due terminali «alternata» del ponte dovremo collegare i due estremi del secondario del trasformatore, ricordandoci di raschiare bene la vernice protettiva che ricopre il filo di rame e di effettuare quindi delle ottime stagnature sui terminali del ponte perché se la saldatura stessa dovesse risultare difettosa il filo potrebbe staccarsi compromettendo il funzionamento di tutto l'amplificatore. Il filo che utilizzeremo per collegare l'uscita positiva e quella negativa del ponte raddrizzatore alla morsetteria è bene sia flessibile ricoperto in plastica il cui rame abbia un diametro di almeno 1,4 millimetri per poter sopportare la corrente di lavoro.

Stagnare del filo flessibile ai terminali del ponte raddrizzatore è infatti molto più facile che non sta-

Fig. 7 Nel collegare i terminali alle morsettiere fate attenzione al filo di MASSA, se invertite tale filo provocherete dei cortocircuiti.

Di Lato. Il circuito stampato dell'alimentatore non in scala. Ricordatevi di applicare i due ponticelli visibili ai due lati di S1.





gnare del filo rigido. Tra i due terminali alternati del ponte e la massa del mobile dovremo collegare i due condensatori C21 e C22.

Avendo collegato i due estremi del secondario del trasformatore, abbiamo ancora da collegare i due fili centrali, dopo averli accuratamente raschiati sulla morsettiera presente sul circuito stampato.

Su tale circuito dovremo ora stagnare i due condensatori elettrolitici da 10.000 mF, che come possiamo vedere dalla foto sono del tipo «basso», cercando di non confondere il terminale positivo con il negativo.

Fissate infine le due morsettiere per l'uscita + e — da cui preleverete la tensione per i due amplficatori poi applicate sul circuito stampato i quattro condensatori poliestere e i componenti per i due VU-METER e i due interruttori a slitta ed a questo punto il vostro alimentatore risulterà già pronto per funzionare.

Prima di collegarlo ai due amplificatori, effettuate comunque un ulteriore «controllo» per stabilire se sul morsetto positivo e negativo sono effettivamente presenti rispetto alla «massa» una tensione di + 40 volt e una di —40 volt.

Questo controllo è indispensabile in quanto potreste aver invertito durante il montaggio i due terminali «entrata alternata» del ponte raddrizzatore oppure non aver raschiato in modo perfetto i due fili della presa centrale del secondario 30 + 30 volt.

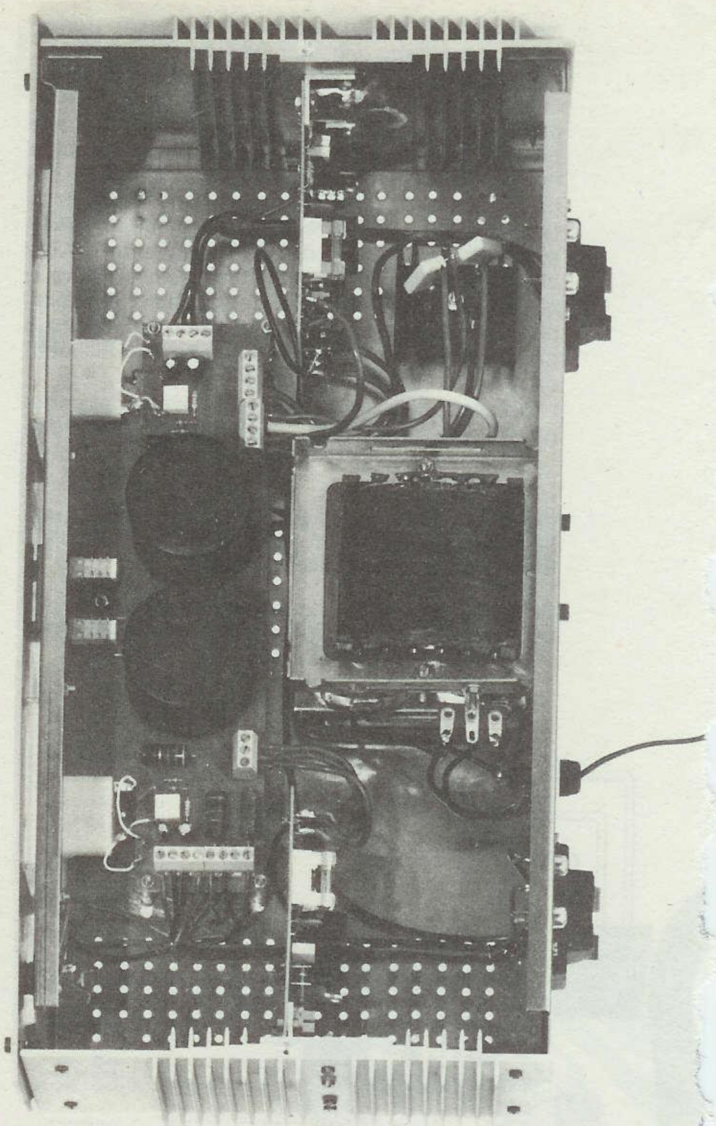
Effettuato questo ultimo collaudo potrete subito collegare l'alimentatore ai due amplificatori tuttavia prima di farlo ricordatevi che i condensatori elettrolitici risultano ancora carichi e lo rimarranno per molto tempo dopo aver spento l'alimentatore, quindi per evitare sorprese applicategli in parallelo una resistenza a filo da -10 watt di valore compreso fra 0,1 ohm e 5 ohm in modo che possano scaricarsi.

Quando avrete la certezza che i condensatori elettrolitici risultano scarichi, potrete collegarli ai due amplificatori, utilizzando due fili di colore diverso che farete partire dai connettori presenti sul circuito stampato .

Non dimenticatevi che il segno «negativo» riportato vicino all'apposito morsetto non indica la «massa» bensì la tensione negativa dei 40 volt rispetto alla massa.

Oltre a questi due fili dovrebbe essere collegata ai due amplificatori anche la «presa centrale» dei due trasformatori per far questo collegheremo un filo sul terminale posto all'estremità del circuito stampato e la massa del mobile.

Effettuati questi collegamenti controllate con un ohmmetro che effettivamente la massa del circuito stampato dei due amplificatori risulti elettricamente a contatto con il metallo del mobile ed una volta avutane la certezza passate pure ad occuparvi della taratura.



.Foto Sopra. In questa foto si riesce meglio a distinguere la piccola aletta di raffreddamento sopra alla quale risulta fissato il ponte raddrizzatore di potenza RS1 e la piccola basetta di ancoraggio provvista di tre terminali (fissata sul trasformatore di alimentazione) necessaria per i collegamenti del cordone di alimentazione 220 volt.

Foto di Destra. I componenti, come vedesi in questa foto, sono ben distribuiti e disposti in modo molto simmetrico.

TARATURA

La taratura andrà effettuata separatamente amplificatore per amplificatore togliendo innanzitutto i fusibili dai loro supporti e controllando per scrupolo che un fusibile non sia per difetto di fabbrica interrotto (fidarsi è bene, non fidarsi è meglio).

Su un solo amplificatore inserite quindi un solo fusibile mentre sul secondo supporto del fusibile collegate il vostro tester posto sulla portata 500 milliamper fondo scala.

Cercate di fare un ottimo collegamento onde evitare che i puntali, per un qualsiasi motivo vi sfuggano: in questo caso infatti togliereste una delle due tensioni positiva o negativa nell'amplificatore con il rischio di mettere qualcosa fuori uso.

Prima di fornire tensione all'amplificatore cortocircuitate i due ingressi in modo che non captino del «rumore» e ponete l'interruttore S1 in posizione cuffia in modo che esista un piccolo carico in uscita.

Prima di fornire tensione all'amplificatore **ruotate il cursore del trimmer R26 a metà corsa** diversamente potreste correre il rischio di bruciare i finali.

Accendete l'alimentatore e controllate quanta corrente assorbe il vostro amplificatore, e poiché questa non sarà certamente quella richiesta, ruotate il trimmer R26 fino a far assorbire al circuito una corrente di 150 milliamper.

Se lo strumento dovesse muoversi in senso contrario al richiesto invertite i puntali del tester sul terminale del fusibile, **ma attenzione**, non pensate di staccarli e invertirli con l'alimentatore acceso poiché così facendo togliereste una tensione all'amplificatore.

In questi casi occorrerà invece **spegnere l'alimentatore, attendere che i condensatori elettrolitici risultino scarichi** e solo a questo punto invertire i puntali e riaccendere l'alimentatore.

È pure ovvio che una volta tarato l'amplificatore, non potrete togliere subito il tester, ma dovrete sempre ripetere le stesse precedenti operazioni, cioè spegnere l'alimentatore e attendere che i condensatori elettrolitici risultino scarichi, dopodiché potrete togliere il tester stesso e provvedere a tarare l'amplificatore dell'altro canale.

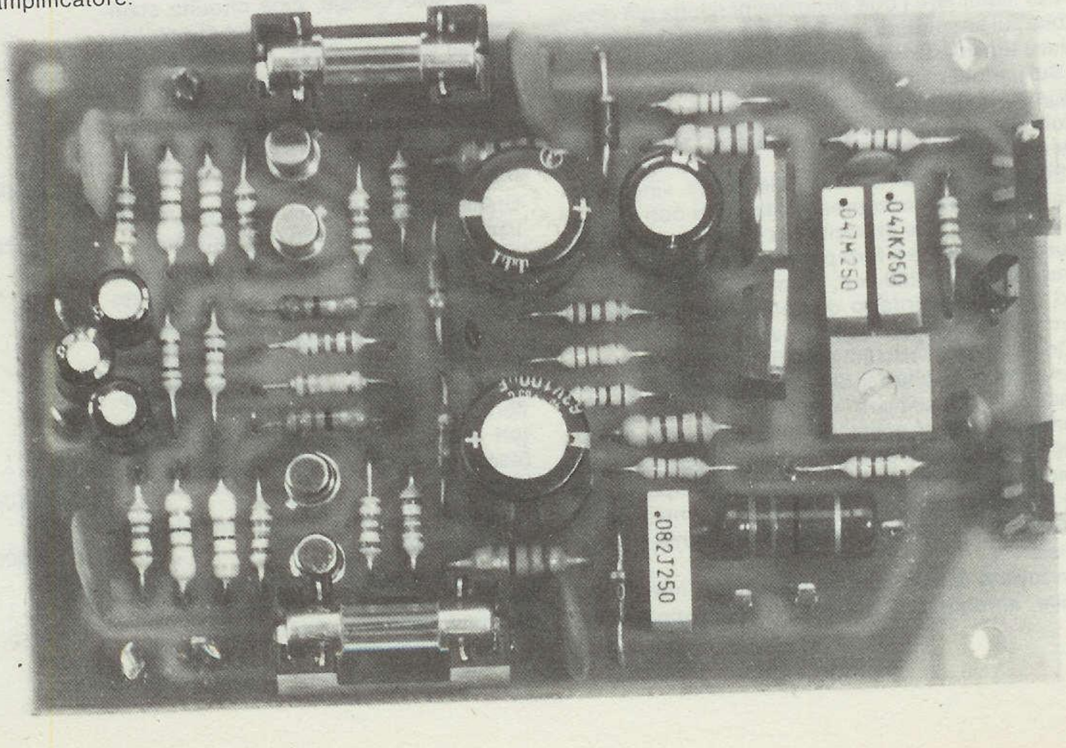
Per far questo dovrete togliere il fusibile rimasto inserito nello stadio precedente in modo che questo non possa risultare alimentato, quindi inserire lo stesso fusibile nell'amplificatore ancora da tarare ponendo sempre il tester dove andrebbe inserito il secondo fusibile, proprio come si è fatto in precedenza.

A questo punto potrete accendere l'alimentatore (ricordatevi di ruotare il cursore del trimmer R26 a metà corsa prima di fornire tensione) e regolare il trimmer R26 fino a far assorbire anche a questo amplificatore 150 milliaper.

Come già detto in precedenza, prima di togliere il tester, dovrete sempre attendere che i condensatori elettrolitici dell'alimentarore risultino scarichi. Tarati i due amplificatori potrete inserire al loro posto i quattro fusibili e il tutto sarà pronto per funzionare.

NON DIMENTICATEVI

Tale amplificatore potrà anche venir inserito in un mobile diverso da quello Slim-line da noi previ-



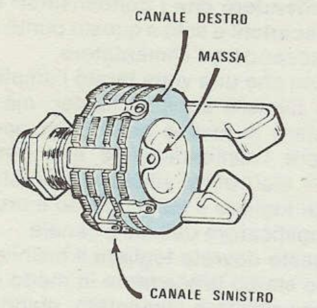


Fig. 8 Sulla morsettiera dell'alimentatore (vedi fig. 6 a destra) i tre fili indicati «verso cuffia sinistra» massa «verso cuffia destra» li dovremo collegare ai terminali di questa presa jack che in seguito fisseremo sul contropannello del nostro mobile.

sto, tenendo presente in questo caso di utilizzare due robuste alette di raffreddamento per i finali.

Chi invece ha già realizzato il preamplificatore LX500, avendo il mobile la stessa linea e le identiche dimensioni, lo potrà collocare sopra o sotto a questo ottenendo un completo esteticamente valido.

Il mobile che noi forniamo dispone di una mascherina frontale provvista di due fori per due strumenti VU meter che collegheremo al circuito di rivelazione già presente sul circuito stampato dell'alimentatore.

Per illuminare i due strumentini risulta già disponibile sul secondario del trasformatore una presa a bassa tensione idonea per questa funzione.

Sul pannello frontale del mobile saranno presenti i due strumenti, l'interruttore di rete, quello per l'ascolto in altoparlante o in cuffia e la relativa presa per una cuffia stereo.

Sul retro abbiamo invece le prese «ingresso» che collegheremo al preamplificatore con cavetto schermato, quelle di uscita per le casse acustiche, il fusibile di rete e il foro per l'uscita del cordone di alimentazione a 220 volt. Come vedesi anche dalla foto il trasformatore lo dovremo collocare posteriormente fissandolo con due viti.

Collegando i circuiti stampati alle prese d'ingresso e di uscita, e alle morsettiere disponete questi fili abbastanza ordinatamente fissandoli eventualmente al piano di fondo con eleganti fascette, cioè preoccupatevi anche del lato estetico, in modo che aprendolo si possa aver l'impressione che tale amplificatore non risulti un montaggio artigianale, bensì un qualcosa di veramente professionale.

Se invece lasciate dei fili volanti nell'interno del mobile, aprendolo si avrebbe l'impressione di vedere una foresta piena di liane, e poiché Tarzan non le potrebbe utilizzare, meglio disporre questi fili longitudinalmente al mobile, piegarli a squadro per raggiungere i punti interessati e fissarli ogni 5 o più cm. al piano inferiore. Per quanto riguarda le casse acustiche, la potenza minima richiesta è 40 watt per canale tuttavia se aveste per caso a disposizione delle casse da 50-60 watt ancora meglio.

Se vi si offrono delle casse acustiche da 60 watt a 2 vie ad identico prezzo di una 40 watt a 3 vie, è meglio scegliere la seconda soluzione perché il suono che otterrete sarà nettamente migliore del primo.

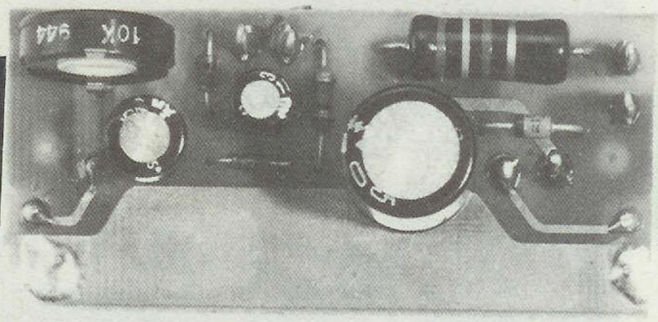
Se poi pensate di non usare mai l'amplificatore alla sua massima potenza, potreste anche accontentarvi di due casse da 25 watt, però in questo caso fate attenzione a non alzare mai il volume oltre i 3/4 diversamente li metterete subito fuori uso. Non preoccupatevi se le alette laterali del mobile riscalderanno eccessivamente. È normale che alla massima potenza queste raggiunghino i 50-60 gradi cioè una temperatura da non poterci tenere le mani. A questo punto riteniamo di non esserci dimenticati nulla di importante, quindi ci congediamo augurandovi buon lavoro o ancora meglio buon ascolto.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Un solo circuito stampato LX.513 per l'amplificatore a Hexfet	L. 4.600
Tutto il necessario per la realizzazione di un solo canale, cioè circuito stampato, transistor, due Hexfet di potenza, fusibili e portafusibili, resistenze, condensatori, uno strumentino Vu-Meter, una presa di BF per l'ingresso, una presa a pressione per le casse acustiche, miche isolanti squadrette di fissaggio	L. 65.800
Un circuito stampato LX.514 per la realizzazione dello stadio alimentatore	L. 9.700
Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio alimentatore cioè circuito stampato, fusibile per i 220 volt, ponte raddrizzatore di potenza completo di aletta di raffreddamento, i due condensatori elettrolitici a 10.000 mF. morsettiere, jack per cuffia stereo, commutatori a slitta, cordone di alimentazione (escluso il solo trasformatore di alimentazione)	L. 63.500
Un trasformatore con nucleo a C da 250 watt (n. 514)	L. 36.800
Un mobile «Slim-Line» completo di pannello forato da 3 mm ossidato color spaziale, già forato e serigrafato	L. 39.500

Un circuito ibrido racchiuso in una barra in plastica completo di integrati e diodi led piatti, che potremo sfruttare per realizzare dei compatti vu-meter da inserire in registratori, miscelatori di BF, stadi finali di potenza oppure come indicatori visivi, per termometri o dei semplici voltmetri per alimentatori stabilizzati.

VU meter



Ci è sembrato interessante presentare questo nuovo componente della Telefunken, in quanto con esso, è possibile realizzare dei vu-meter molto compatti che potranno facilmente trovare posto in qualsiasi tipo di mobile, anche in quelli della serie SLIM-LINE.

Questa barra infatti, ha il vantaggio di richiedere pochissimi componenti esterni in quanto gli integrati che pilotano i dieci diodi led piatti sono inglobati internamente nel contenitore plastificato di forma rettangolare.

Per realizzare un Vu-meter è sufficiente alimentare tale barra con una tensione continua, applicare al suo ingresso una tensione di BF raddrizzata, per poter accendere proporzionalmente al valore della tensione disponibile un massimo di dieci diodi led.

Questa barra come è facile intuire può trovare svariate applicazioni in moltissimi campi, ad esempio collegandola ad una fotoresistenza, come vedesi in fig. 1 otterremo un semplice esposimetro.

Potremo anche impiegarlo per il controllo di livello di cisterne, applicando come vedesi in fig. 2 un galleggiante ad un potenziometro.

Se ci necessita un termometro per controllare la temperatura di un liquido, di un forno o di un incubatrice, sarà sufficiente collegarlo ad una resistenza NTC come riportato in fig. 3.

Per un voltmetro, potremo realizzare lo schema di fig. 5, escludendo i componenti C2, DS1, DS2, R3, C3 e applicando la tensione da misurare direttamente su R2.

Lavorando un po' di fantasia potremo utilizzarlo per qualsiasi applicazione dove può essere vantaggioso disporre di un indicatore luminoso in sostituzione di uno strumento a lancetta.

Osservando posteriormente tale barra, troveremo presenti solo quattro terminali, (vedi fig.4) i due posti in basso sono quelli di «massa», quello posto in alto a sinistra, leggermente sfalsato, è quello per l'«ingresso tensione», quello posto in alto dal lato opposto è invece il positivo di alimentazione.

Per il suo corretto funzionamento questo circuito richiede una tensione minima di 6 volt e una massima di 15 volt con un assorbimento medio di 100 mA.

Per la realizzazione di un semplice vu-meter, lo schema che proponiamo è riportato in fig. 5.

Poiché la sua massima tensione di alimentazione non deve superare i 15 volt abbiamo inserito una resistenza, vedi R1, seguita da un diodo zener da 12 volt 1 watt in modo tale da poterlo collegare a qualsiasi tensione compresa nei valori da 15 a 40 volt, tensione che ovviamente preleveremo direttamente dall'amplificatore, modificando il solo valore di R1.

La formula da utilizzare per calcolare il valore di R1 in funzione alla tensione disponibile risulta la seguente:

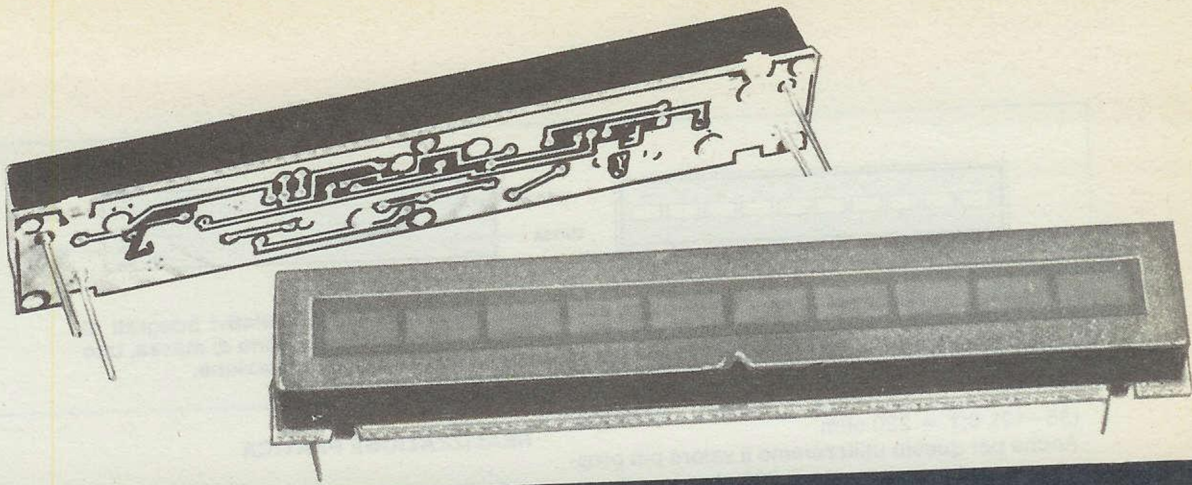
(V alim - 12): 0,1

Quindi se avessimo una tensione di alimentazione di 15 volt il valore della resistenza R1 risulterebbe pari a

(15 - 12): 0,1 = 30 ohm

Poiché tale valore non è standard sceglieremo quello più prossimo ad esso cioè 33 ohm oppure 27 ohm.

Se invece la tensione di alimentazione nel nostro amplificatore risultasse di 35 volt, il valore di R1 risulterebbe pari a:



con BARRA a diodi LED

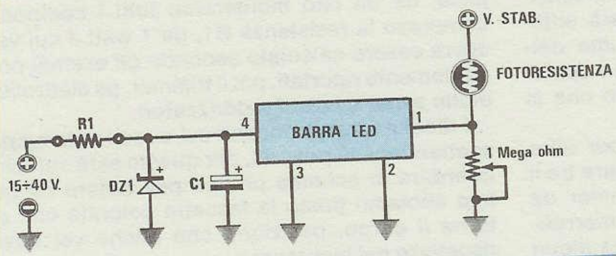
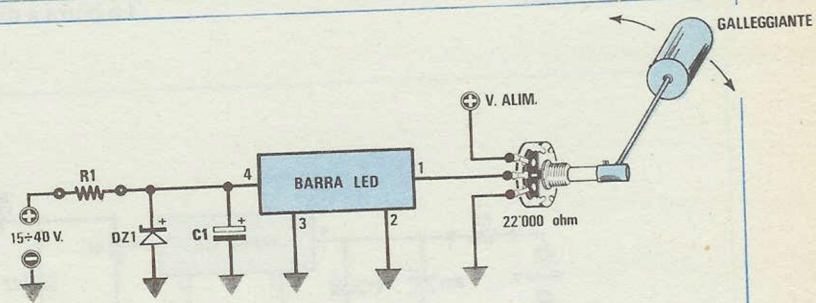


Fig. 1 Collegando all'ingresso di questa barra, una fotoresistenza alimentata con una tensione stabilizzata di 5-10 volt, realizzeremo un semplice esposimetro. Per i valori di R1-DZ1-C1 vedi fig. 5.

Fig. 2 Applicando un galleggiante ad un potenziometro, potremo controllare il livello di qualsiasi cisterna.



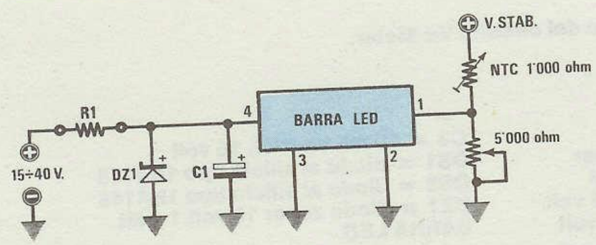


Fig. 3 Utilizzando una resistenza NTC da 1.000 ohm ed un trimmer da 5.000 ohm potremo realizzare un indicatore visivo di temperatura. Per alimentare la NTC è necessario utilizzare una tensione stabilizzata compresa tra 5-10 volt.

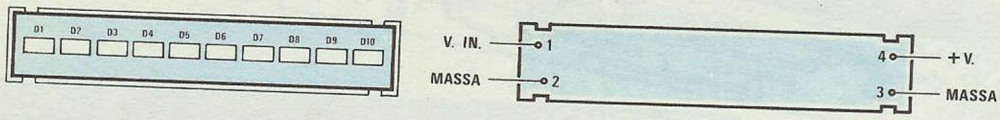


Fig. 4 **Nell'interno di questa barra sono inclusi 10 diodi led e i relativi integrati di pilotaggio. Dei quattro terminali presenti sul retro di tale barra, due sono di massa, uno per la tensione da misurare e l'altro per la tensione positiva di alimentazione.**

(35 - 12): 0,1 = 230 ohm

Anche per questo utilizzeremo il valore più prossimo che risulta ovviamente di 220 ohm 1 watt.

Appurato come si calcola la R1 in funzione alla tensione di alimentazione disponibile, potremo procedere nella nostra descrizione.

Per utilizzarlo come vu-meter noi abbiamo disponibile un segnale di BF che preleveremo ai capi dell'altoparlante, e poiché questo segnale risulta alternato dovremo raddrizzarlo tramite i due diodi DS1 - DS2 quindi, livellarlo con un condensatore elettrolitico di bassa capacità e infine applicarlo al trimmer R2 che utilizzeremo per regolare la sensibilità d'ingresso. Per tale operazione sarà sufficiente ruotare il potenziometro del volume dell'amplificatore per la sua massima potenza e quindi ruotare il cursore di tale trimmer in modo che si accendano tutti di 10 diodi led.

Per chi volesse impiegare tale barra per altre applicazioni, consigliamo sempre di collegare tra il terminale d'ingresso e la massa, un trimmer da 10.000 ohm, in caso contrario i diodi led rimarrebbero accesi ininterrottamente anche senza alcun segnale in ingresso.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per questa realizzazione abbiamo disegnato un circuito stampato di forma rettangolare, vedi fig. 6, in modo da poterlo, con estrema facilità, fissare sul pannello frontale di una qualsiasi mobile, ponendolo a seconda delle esigenze in posizione sia orizzontale che verticale.

Per coloro che volessero applicare il circuito in un amplificatore stereo è ovvio che di circuiti stampati ne occorreranno due.

Come vedesi in fig. 7, il montaggio è molto semplice, da un lato monteremo tutti i componenti, compreso la resistenza R1, da 1 watt il cui valore dovrà essere calcolato secondo gli esempi precedentemente riportati, poi il trimmer, gli elettrolitici, il diodo zener e i diodi raddrizzatori.

I diodi andranno inseriti sul circuito stampato rispettandone la polarità, per questo sarà sufficiente guardare lo schema pratico per vedere da quale lato abbiamo posto la fascetta colorata che contorna il corpo, posizione che anche voi dovrete rispettare nel montaggio.

La barra a display dovremo invece applicarla dal

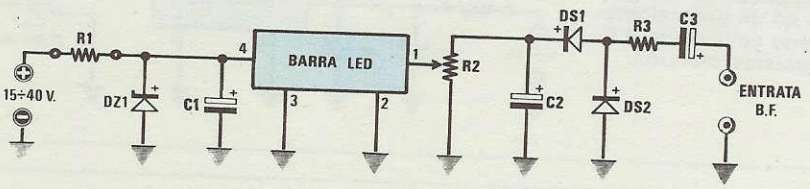


Fig. 5 **Schema elettrico del circuito Vu-Meter.**

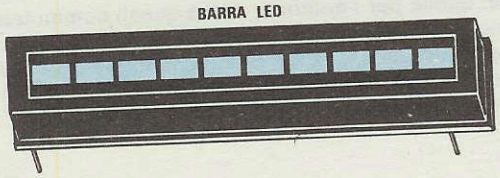
COMPONENTI

R1 = vedi testo
R2 = 10.000 ohm trimmer
R3 = 10.000 ohm ¼ watt
C1 = 470 mF elettrol. 16 volt
C2 = 47 mF elettrol. 16 volt
C3 = 10 mF elettrol. 16 volt
DS1 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS2 = diodo al silicio tipo 1N4148
DZ1 = diodo zener 12 volt 1 watt
BARRA LED



Fig. 6 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato a doppia faccia necessario per questo Vu-Meter, e per altri equivalenti circuiti se si modifica il solo circuito d'ingresso.

BARRA LED



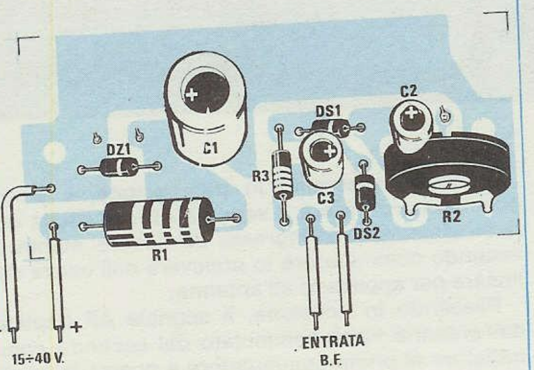


Fig. 7 Schema pratico di montaggio del Vu-Meter. Dalla parte opposta di tale circuito fisseremo la barra a diodi led e poiché questa si inserirà solo nella sua giusta posizione, non dovremo preoccuparci dei quattro terminali presenti.
Modificando il valore di R1 potremo alimentare questo circuito con qualsiasi tensione compresa tra 15 e i 40 volt. Per l'ingresso BF ricordatevi che uno dei due fili è di massa.

lato opposto a quello dei componenti, operazione questa fattibile in quanto il circuito stampato risulta a doppia faccia.

Inserendo questa barra non potrete sbagliarvi perché il piedino sfalsato non ci permette di innestarlo in modo errato.

Come già accennato, essendo il circuito stampato a doppia faccia, dovrete ricordarvi di collegare le tre piste di rame presenti dal lato dei componenti alle piste corrispondenti presenti sull'altro lato del circuito. È questa una operazione molto semplice, in quanto sarà sufficiente infilare nei tre fori passanti un sottile filo di rame che stagneremo sui bollini di rame presenti da entrambe i lati.

Una volta terminato il montaggio potremo immediatamente collaudarlo.

Per effettuare il primo collaudo potremo utilizzare per alimentarlo, anche una normale pila da 9 volt, collegando il positivo di questa immediatamente dopo la resistenza R1 (il diodo zener essendo da 12 volt per una tensione di 9 volt è come se non esistesse).

I due terminali d'ingresso, li collegheremo ai capi dell'altoparlante di una radio, registratore o amplificatore e a questo punto non ci resta altro da fare che regolare il trimmer R2 in modo che a basso volume si accenda un solo diod led, e al massimo tutta la fila di dieci diodi led.

Quando collegheremo stabilmente tale vu-meter all'interno di un registratore o amplificatore e preleveremo la tensione positiva per l'alimentazione dall'apparecchio su cui verrà inserito e la relativa massa. Si consiglia di non collegare invece *il terminale massa entrata BF* alla massa della radio o amplificatore, e ricercare sull'altoparlante, quale dei due terminali disponibili è presente il segnale BF. In un altoparlante infatti, uno di questi terminali è sempre collegato a massa.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX.511 a doppia faccia	L. 1.200
Tutto il materiale necessario per la realizzazione di questo progetto, cioè il circuito stampato, la barra con 10 diodi, trimmer, elettrolitici, due resistenze R1 da 1 watt	L. 14.500

Una rivista di elettronica per risultare sempre interessante e utile ai suoi lettori deve continuamente aggiornarsi e ricercare quei nuovi componenti che le industrie in fase di espansione tecnologica riescono a produrre.

Questo però non come semplice curiosità, cioè mera trasportazione sulle pagine della rivista di foto e caratteristiche prelevate dai cataloghi, ma molto più concretamente provandoli per stabilire se effettivamente quanto specificato corrisponde a verità.

Da tempo eravamo a conoscenza che negli USA esisteva un commutatore elettronico solido per AF in grado di sopportare potenze sull'ordine dei 100 watt e capace di lavorare fino a 1 Gigaherz; abbiamo così pensato che se lo avessimo presentato sulla nostra rivista riportandone caratteristiche e schemi pratici di impiego, avrebbe certamente suscitato un certo interesse tra CB - RADIOAMATORI e tutte le industrie interessate alla costruzione di ricetrasmittitori.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico e pratico di tale progetto, vi diremo che questi DIODE SWITCHES hanno le stesse identiche dimensioni di un normale transistor di potenza AF (vedi fig. 1); dispongono di 3 terminali indicati con P0-P1-P2 che si possono considerare equivalenti a quelli di un comune deviatore meccanico, anche se internamente sono presenti diodi.

Di questi «diodi switches», costruiti dalla SEMICONDUCTOR DEVICES USA, ne esistono di due tipi: uno da 10 watt ed uno da 100 watt; quest'ultimo è il tipo da noi scelto perché ritenuto più valido per usi generali la sua sigla è 8334/100 e queste le sue caratteristiche:

COMMUTATORE allo

COME LO SI USA

Il sistema più semplice per capire come utilizzare questo commutatore elettronico è quello di considerarlo come se fosse un normale deviatore a levetta (vedi fig. 2). A questo punto se avessimo uno stadio ricevente ed uno trasmittente da collegare ad un'antenna è ovvio che le uscite dei due apparati le dovremo collegare ai terminali P1 e P2, e l'antenna al terminale P0, come riportato in fig. 3

Se invece disponiamo di un ricetrasmettitore dove internamente esiste già un relè meccanico per commutare l'antenna, allo stadio ricevente e trasmittente quindi risulta presente un'unica uscita, quella per l'antenna, allora questi commutatori elettronici possono risultare molto vantaggiosi per applicare all'uscita del ricetrasmettitore un «lineare di potenza»; utilizzandone due collegati come vedesi in fig. 4.

Quando passeremo in trasmissione, il primo commutatore invierà il segnale AF dall'uscita del ricetrasmettitore all'ingresso del lineare: mentre il secondo commutatore lo preleverà dall'uscita del lineare per applicarlo all'antenna.

Passando in ricezione, il segnale AF captato dall'antenna verrà commutato dal secondo commutatore al primo commutatore e questo lo appli-

Minima frequenza lavoro	**18-20 MHz**
Massima frequenza lavoro	**900 MHz - 1GHz**
Massima potenza commutabile AF	**100 Watt**
Massima tensione applicabile	**900 Volt**
Massima SWR fino a 100 MHz	**1,18**
Massima SWR a 500 MHz	**1,22**
Massima SWR a 800 MHz	**1,3**
Perdita in dB	**0,2**
Temperatura lavoro	**-65° a + 150°**
Corrente di commutazione max	**100 mA**
Corrente di commutazione minima	**20 mA**

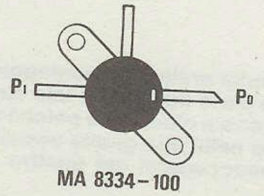
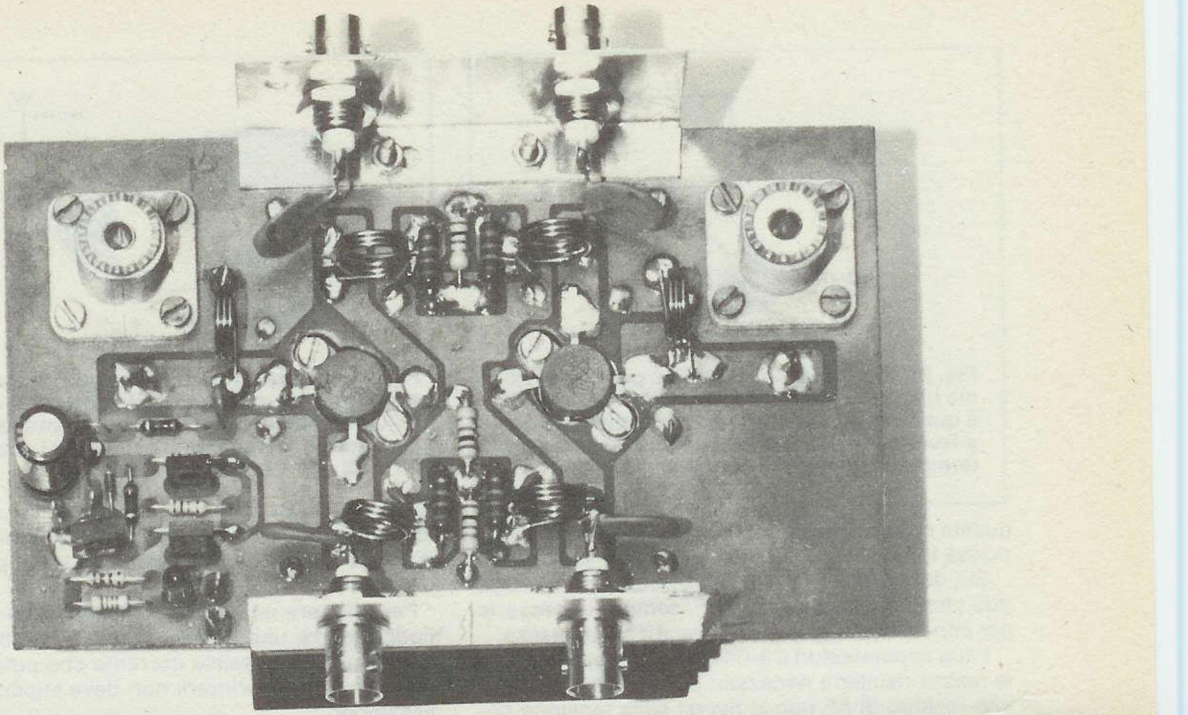


Fig. 1 Connessioni del diodo Switch. viste da sopra.



STATO SOLIDO per AF

Per la commutazione ricezione-trasmissione e viceversa si impiegano normalmente, in qualsiasi ricetrasmettitore, dei relè elettromeccanici che non sempre risultano vantaggiosi quando si utilizzano potenza elevate e si lavora in VHF.
Solo in apparati altamente professionali e militari troveremo in sostituzione di questi relè dei commutatori a stadio solido, come quelli che oggi vogliamo presentarvi.

cherà all'ingresso del ricetrasmittente.

Se oltre al «lineare di potenza» volessimo aggiungere al nostro ricetrasmettitore pure un **preamplificatore d'antenna**, quest'ultimo lo dovremo collegare come vedesi in fig. 5.

Questi commutatori a stadio solido, oltre ad effettuare la commutazione allo stadio ricevente, a quello trasmittente e viceversa e a collegare un lineare o un preamplificatore AF, lo potremo impiegare anche per commutare due diverse antenne ad un unico apparato (vedi fig. 6); quindi potrebbe risultare molto utile pure per la commutazione di più antenne ad un impianto TV.

Come per un normale commutatore meccanico, i tre terminali risultano unidirezionali, cioè potremo utilizzare il terminale P0 come ingresso per l'AF e i terminali P1-P2 come terminali di uscita; oppure utilizzare come ingresso per l'AF i terminali P1 o P2 e per l'uscita il terminale P0.

A questo punto rimane solo da spiegare come fare per poter commutare, secondo le nostre necessità, P0 con P1 oppure P0 con P2.

In pratica tale commutazione risulta molto semplice: basta far scorrere al diodo che desideriamo «chiudere» o cortocircuitare una corrente di circa 40-60 milliamper rispettando la polarità di conduzione.

Come è possibile vedere in fig. 7, per ottenere

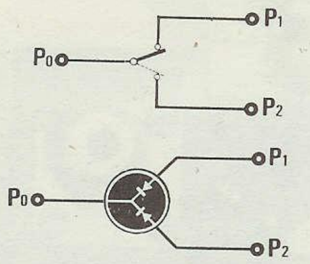


Fig. 2 Il sistema più semplice per capire come utilizzare questo commutatore elettronico è quello di considerarlo un normale deviatore a levetta, dove PO potrebbe corrispondere al terminale centrale di commutazione.

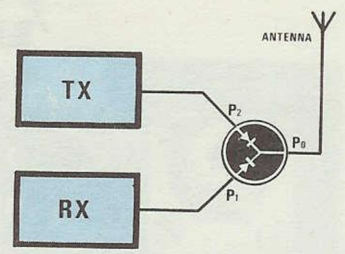


Fig. 3 Se avessimo un ricevitore ed un trasmettitore da collegare alternativamente ad un'unica antenna è ovvio che il terminale PO lo dovremo collegare all'antenna e i terminali P1 e P2 agli ingressi RX e TX.

questa condizione il terminale P0 viene collegato a massa tramite una impedenza JAF tipo VK200.

Sui due terminali P1 e P2 troviamo ancora altre due identiche impedenze JAF, sempre necessarie per impedire al segnale AF di scaricarsi a massa.

I due condensatori C3-C4 collegati dopo le JAF e la massa risultano necessari per evitare che qualche residuo di AF non si riversi sulla tensione positiva di commutazione che applicheremo con R1 e R2, mentre i due condensatori C1-C2 del tipo VHF, posti in serie ai terminali P1 e P2, risultano indispensabili per evitare che la tensione positiva che applicheremo a questi due terminali non giunga all'ingresso o all'uscita del lineare o del preamplificatore AF.

Per ottenere una commutazione totale di questi diodi occorre una corrente minima di 20 milliamper, mentre la massima corrente che potremo applicare senza deteriorarli non deve superare i 100 milliamper.

Per tale commutazione potremo utilizzare qualsiasi valore di tensione, ricordandosi però che la resistenza R3, posta in serie, la dovremo scegliere di valore adeguato per far scorrere attraverso i

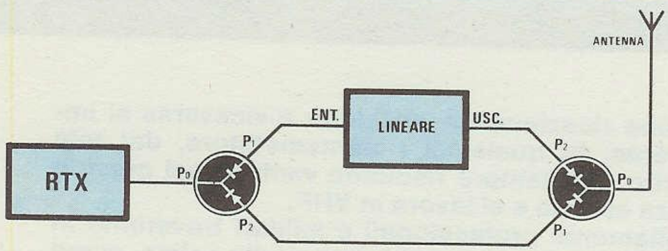
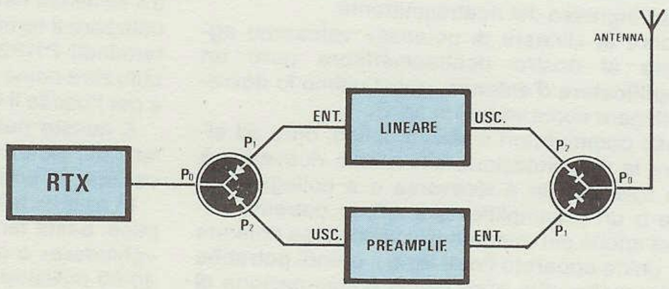


Fig. 4 Se volessimo applicare un lineare AF di potenza, sull'uscita di un ricetrasmettitore, ci occorrerebbero due diodi collegati come vedesi da schema.

Fig. 5 Con due diodi di commutazione è possibile collegare, oltre ad un lineare, anche un preamplificatore AF per aumentare la sensibilità del ricevitore.



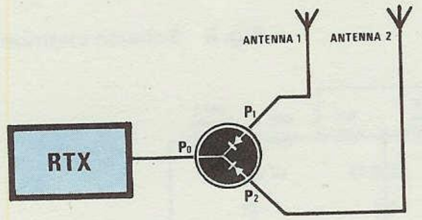


Fig. 6 Un tale diodo lo potremo anche impiegare per commutare all'ingresso di un trasmettitore, due diverse antenne. In questo caso il terminale PO lo dovremmo applicare sull'uscita del trasmettitore e i due terminali P1 e P2 alle due antenne.

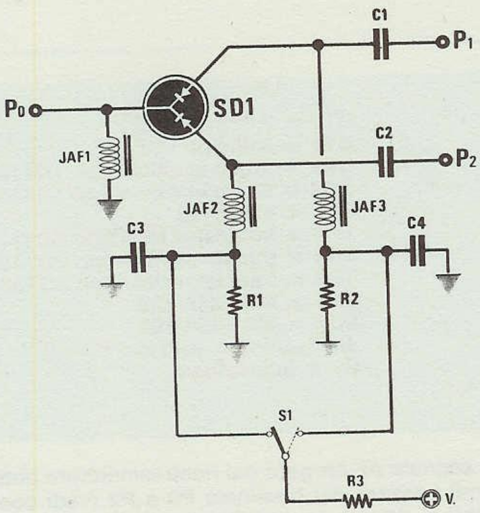


Fig. 7 Per poter commutare P1 su PO o P2 su PO dovremo semplicemente applicare una tensione positiva sul terminale interessato. Il valore ohmico di R3 andrà scelto per far scorrere nei diodi circa 40-60 milliamper. Per le impedenze JAF e i condensatori C1 e C2 vedere i valori dello schema di fig. 8. Per R1-R2 potremo adottare 1.200-1.500 ohm mentre per C3-C4 dei condensatori ceramici VHF da 1.000 pF.

diodi circa 40/60 milliamper.

Per controllare se ciò si verifica sarà sufficiente collegare in serie all'impedenza JAF presente sul terminale P0 un tester predisposto per la misura in corrente continua sulla portata 100 milliamper fondo scala.

Utilizzando questi commutatori allo stato solido per collegare ad un ricetrasmettitore un qualsiasi lineare o preamplificatore AF è possibile effettuare una commutazione automatica ricezione-trasmissione o viceversa con un apposito circuito in grado di fornire ai diodi la corrente richiesta per le diverse funzioni.

Poiché per noi la migliore garanzia di funzionamento, più che le formule e i circuiti teorici, è il provarlo, abbiamo pensato di realizzare un progetto che potrà risultare non solo interessante ai CB che lavorano sui 27 MHz, ma anche a tutti i radioamatori che lavorano sui 144-146 MHz.

In fig. 8 vi presentiamo lo schema da noi progettato e realizzato, idoneo per qualsiasi frequenza da un minimo di 25 MHz ad un massimo di 150 MHz ed alimentabile con una tensione continua di circa 12-13 volt in gradó di erogare un massimo di 100 milliaper.

L'uscita del ricetrasmettitore andrà collegata tramite un cavetto coassiale da 52 ohm all'**entrata TX** e i terminali **uscita ANTENNA** all'antenna, cercando ovviamente che la calza metallica dei due cavetti schermati risultino collegati ai **terminali di massa** di tale commutatore elettronico.

Il funzionamento di questo circuito nelle due posizioni ricezione e trasmissione può essere così riassunto.

RICEZIONE

Poiché il segnale AF captato dall'antenna dovrà raggiungere l'ingresso del ricetrasmettitore, è ovvio che i diodi da porre in conduzione sono quelli che fanno capo al terminale P1 per SD1 e al terminale P2 per SD2. Se volessimo inserire un **preamplificatore AF** dovremmo collegare l'ingresso di questo al condensatore C8 e l'uscita al condensatore C7; se non è previsto sarà sufficiente collegare tra di loro i due condensatori C8-C7 affinché il segnale AF possa trasferirsi dall'antenna al ricevitore. Alimentando il circuito con la tensione dei 12 volt, il transistor TR3 in PNP si porterà subito in conduzione e la tensione positiva presente sul suo collettore provvederà ad alimentare tramite R11-R12 i terminali P1 e P2 dei due commutatori elettronici portandoli in conduzione con il terminale P0; e così facendo il segnale di AF potrà facilmente dall'antenna raggiungere il ricevitore.

Sul punto di giunzione R6-R7 non risulta presente nessuna tensione positiva quindi i diodi P2 e P1, collegati su R13 e R14 non verranno eccitati.

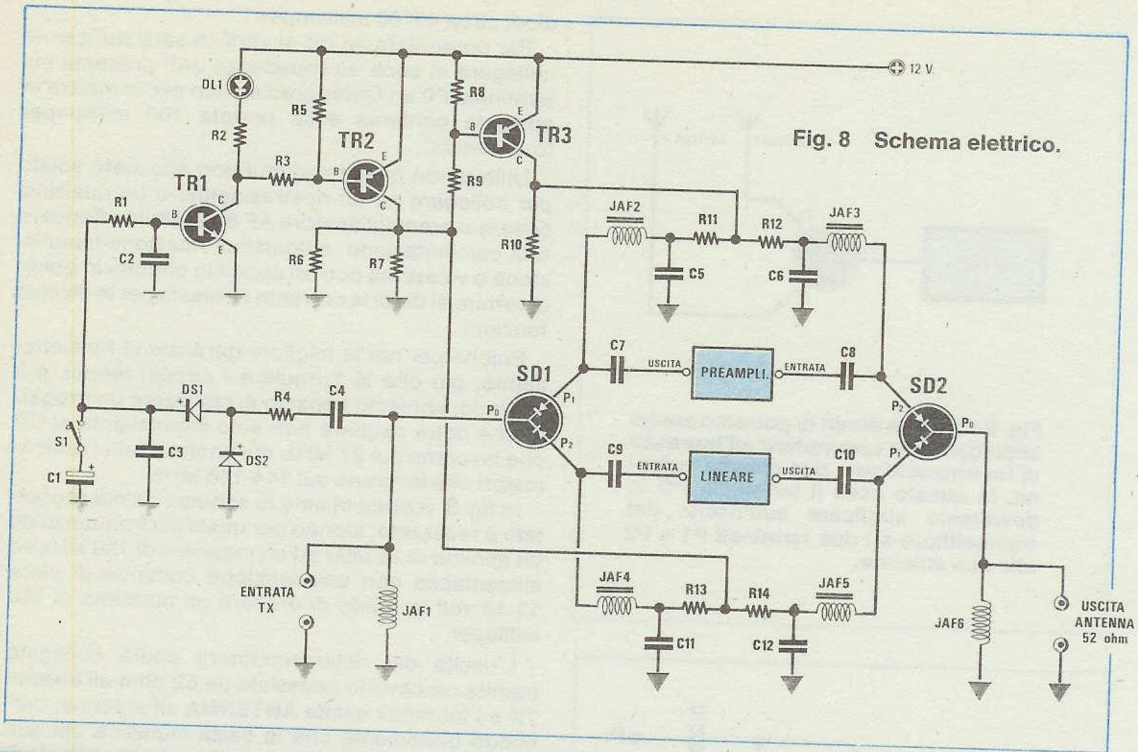


Fig. 8 Schema elettrico.

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm ¼ watt
R2 = 1.200 ohm ¼ watt
R3 = 2.200 ohm ¼ watt
R4 = 1.000 ohm ¼ watt
R5 = 4.700 ohm ¼ watt
R6 = 1.000 ohm ½ watt
R7 = 1.000 ohm ½ watt
R8 = 5.600 ohm ¼ watt
R9 = 10.000 ohm ¼ watt
R10 = 1.000 ohm ½ watt
R11 = 560 ohm ½ watt
R12 = 560 ohm ½ watt
R13 = 560 ohm ½ watt
R14 = 560 ohm ½ watt
C1 = 100 mF elettrol. 35 volt
C2 = 3.300 pF VHF
C3 = 3.300 pF VHF
C4 = 4,7 pF VHF
C5 = 3.300 pF VHF
C6 = 3.300 pF VHF
C7 = 10.000 pF VHF
C8 = 10.000 pF VHF
C9 = 10.000 pF VHF
C10 = 10.000 pF VHF
C11 = 3.300 pF VHF
C12 = 3.300 pF VHF
DS1 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS2 = diodo al silicio tipo 1N4148
DL1 = diodo led
TR1 = transistor NPN tipo BD137
TR2 = transistor PNP tipo BD138
TR3 = transistor PNP tipo BD138
SD1 = MA 8334-100
SD2 = MA 8334-100
JAF1-JAF6 = vedi testo
S1 = interruttore

TRASMISSIONE

Passando in posizione **trasmissione**, una piccola quantità di segnale AF presente sull'uscita del ricetrasmettitore, tramite C4-R4 raggiungerà i diodi raddrizzatori DS1-DS2 ricavandone una tensione continua positiva più che sufficiente per polarizzare la base del transistor TR1; questo portandosi in conduzione, cortocircuiterà a massa la resistenza R3 applicata sulla base di TR2 e in tali condizioni (TR2 è un transistor PNP) si porterà in conduzione; sul suo collettore ora risulterà presente una tensione positiva che, raggiungendo le resistenze R13-R14, farà scorrere nei diodi P2 e P1 (lato del Lineare) la corrente necessaria per ottenere una commutazione diretta con i terminali P0.

Il segnale AF erogato dal ricetrasmettitore potrà quindi passare dal terminale P0 a P2 (vedi commutatore SD1) e tramite il condensatore C9 raggiungere l'ingresso del **lineare di potenza** per essere amplificato.

Dall'uscita del lineare, il segnale AF potenziato raggiungerà il condensatore C10 collegato al terminale P1 del secondo commutatore SD2 e, poiché anche questo diodo risulta in conduzione, il segnale AF potrà raggiungere il terminale P0 per essere applicato all'antenna.

La tensione positiva presente sul collettore di TR2 raggiungerà, tramite R9, anche la base di TR3; essendo questo un transistor PNP, mancandogli la tensione negativa di polarizzazione di base (che si otteneva tramite R6-R7), non potrà più condurre e

pertanto sul suo collettore non risulterà più disponibile la tensione positiva che in precedenza (ricezione) serviva a far commutare i diodi posti sul lato preamplificatore AF.

Passando dalla ricezione alla trasmissione, il transistor TR1, oltre a collegare a massa la resistenza R3 che polarizza la base di TR2, collegherà a massa anche la resistenza R2 applicata in serie al diodo led DL1; in tale condizione il diodo si accenderà indicandoci così che il commutatore si trova predisposto per la «trasmissione».

L'interruttore S1 che troviamo presente dopo i diodi raddrizzatori DS1-DS2 risulta indispensabile se il nostro trasmettitore funziona in SSB.

Trasmettendo in AM e FM tale interruttore dovrà risultare **aperto**, trasmettendo in SSB lo dovremo invece chiudere in modo che la capacità da 100 mF (vedi C1) aggiunta ci aumenti la costante di tempo di ritenuta.

IMPORTANTE

Chi volesse realizzare questo progetto con componenti in suo possesso, aggiungeremo che non esiste nulla di critico; dovremo solo ricordarci di utilizzare per C7 fino a C10 solo degli ottimi condensatori ceramici per VHF da 500 volt lavoro. Non è consigliabile impiegare normali condensatori ceramici di BF perché questi oltre a non sopportare tensioni maggiori di 50 volt, non risultano idonei per l'AF ed è facile constatarlo immediatamente perché essi in brevissimo tempo si surriscaldano e dopo poco vanno in cortocircuito.

Rammentiamo ancora che la massima potenza che potremo collegare tra i due diodi commutatori non dovrà mai risultare maggiore di 100 watt; superando questo massimo la Casa Costruttrice non li garantisce più.

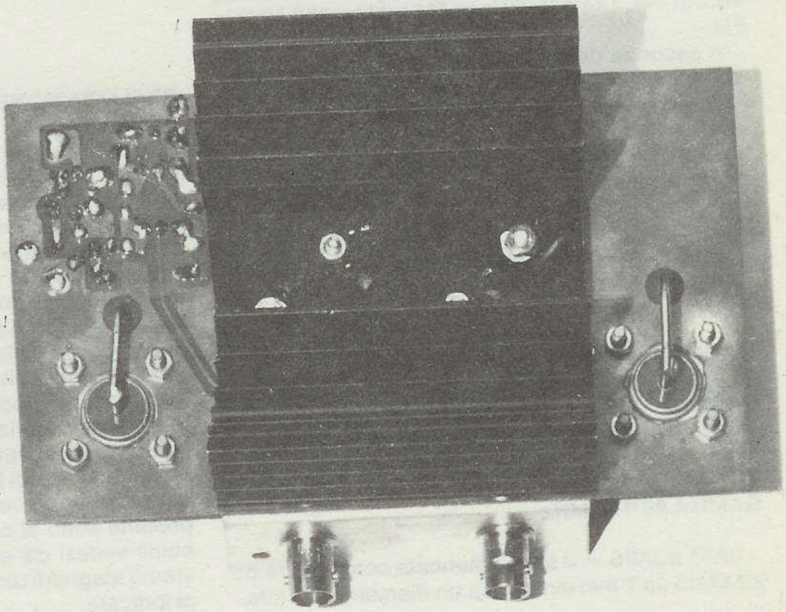
Precisiamo ancora che tali diodi, durante il loro funzionamento, si riscaldano, quindi è bene fissarli sopra ad una piccola aletta di raffreddamento in modo che la loro temperatura non salga eccessivamente; il che non vuol dire a temperature di 30-35 gradi, come molti ritengono, ma addirittura raggiungere i 50-60 gradi, cioè una temperatura da «scottarsi» un dito (come riportato nelle caratteristiche la massima temperatura consentita è di 150°).

Ricordiamo infine che la **minima** potenza richiesta all'ingresso del nostro commutatore per poter pilotare la base del transistor TR1 si aggira sui 0,4 Watt.

Se la potenza dovesse risultare insufficiente lo constateremo subito perché non vedremo accendersi il diodo Led DL1. Prima di considerare insufficiente la potenza di pilotaggio consigliamo di controllare che i due diodi DS1-DS2 risultino inseriti nel circuito stampato nel giusto verso; infatti invertendoli di polarità, è ovvio che non potremo mai ottenere una tensione più che sufficiente per pilotare la base di TR1.

La minima frequenza cui tali diodi possono commutare viene fissata dalla Casa Costruttrice sui 20 MHz; come frequenza massima si può invece raggiungere 1 Gigahertz.

In fase di collaudo abbiamo provato a collegargli un trasmettitore che lavorava sui 18 MHz ed il commutatore, anche se siamo scesi sotto ai 20 MHz, ha funzionato perfettamente.



I due diodi di commutazione andranno fissati sull'aletta di raffreddamento posta sotto al circuito stampato. Per collegare i due bocchettoni PL al circuito stampato utilizzeremo due spezzoni di filo di rame da 1,8-2 mm ripiegati a L.

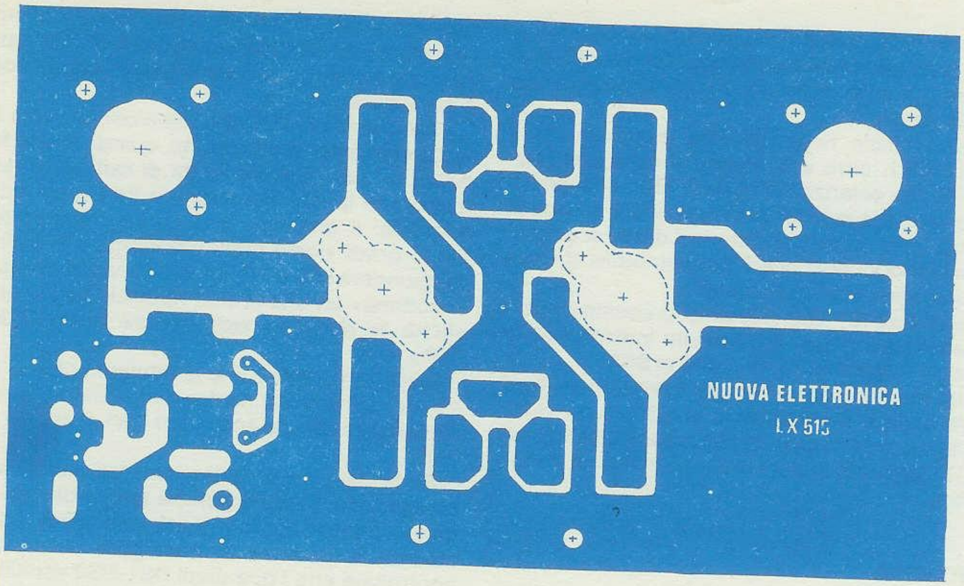


Fig. 9 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato a doppia faccia visto dal solo lato superiore.

Per frequenze inferiori, cioè sui 15-14 MHz, abbiamo constatato che risultava necessario aumentare notevolmente la corrente portandola da 60 a 90 e più milliamper, per poter ridurre le perdite di trasferimento; ed è proprio per questo motivo che, riteniamo, la Casa Costruttrice consiglia di non scendere sotto i 20 MHz per non pregiudicare, con una corrente elevata di polarizzazione, la vita dei diodi di commutazione.

Questo commutatore elettronico di cui vi presenteremo ora la realizzazione pratica lo abbiamo collaudato per le gamme: 27 MHz in AM, 88-108 MHz in FM, 144-146 MHz in FM e AM e 160 MHz in FM.

A seconda della gamma di lavoro prescelta, per ridurre le perdite AF, occorre semplicemente utilizzare per le impedenza JAF 1 a JAF 6 delle induttanze diverse.

GAMMA 20-30 MHz

JAF1 a JAF6 = 6 spire affiancate con filo di rame smaltato da 1 mm, avvolte su un diametro di 10 mm.

GAMMA 50-90 MHz

JAF1 a JAF6 = 4 spire affiancate con filo di rame smaltato da 1 mm avvolte su un diametro di 10 mm.

GAMMA 80-160 MHz

JAF1 a JAF6 = 3 spire affiancate con filo di rame smaltato da 1 mm avvolte su un diametro di 9 mm.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato sul quale monterete i componenti per realizzare questo progetto è siglato LX515 e come sarà possibile notare, esso risulta a doppia faccia, cioè è dotato di piste in rame sia nel lato superiore che in quello inferiore.

Per procedere nella realizzazione pratica, la prima operazione che dovrete effettuare sarà quella di infilare sui fori non interessati da nessun componente, dei sottili fili di rame nudi che andranno stagnati sia sopra che sotto.

In questo modo, collegheremo elettricamente alla massa superiore anche il rame sottostante, che in questo caso, fungerà da schermo.

Non sono molti i componenti i cui terminali, posti dal lato superiore andranno stagnati nelle piste, presenti sotto al circuito, la maggior parte di essi, come vedesi dalle foto e dal disegno pratico, dovremo stagnarli direttamente sopra e nelle posizioni indicate.

Un particolare molto importante che preferiamo sottolineare, è quello di ricordarvi che, se qualche terminale di un componente come ad esempio il diodo DS2, il terminale E del transistor TR1 le resistenze R6, R7 ecc., risulta superiormente infilato in una pista di «massa», **dovrete stagnarlo** sia sopra che sotto; infatti tale terminale viene sfruttato anche per il collegamento di «massa» per il rame posto nel lato inferiore.

I primi componenti da inserire sul circuito stampato saranno le resistenze seguiranno poi i transistor, il condensatore elettrolitico C1 i condensatori ceramici VHF, e le impedenze JAF.

Queste ultime come abbiamo precedentemente accennato, dovranno essere realizzate avvolgendo poche spire di filo di rame smaltato da 0,9 mm su un supporto il cui diametro risulterà di 10 mm.

Per la **gamma dei 27-30 MHz** queste impedenze dovranno disporre di **6 spire unite.**

Per la **gamma degli 80-160 MHz** invece, dovrete avvolgere sul supporto solo **3 spire unite.**

Le estremità di tali impedenze dovranno essere raschiate per togliere lo smalto isolante, e prima di stagnarle sul circuito stampato, dovrete depositare sul rame raschiato un sottile velo di stagno, per

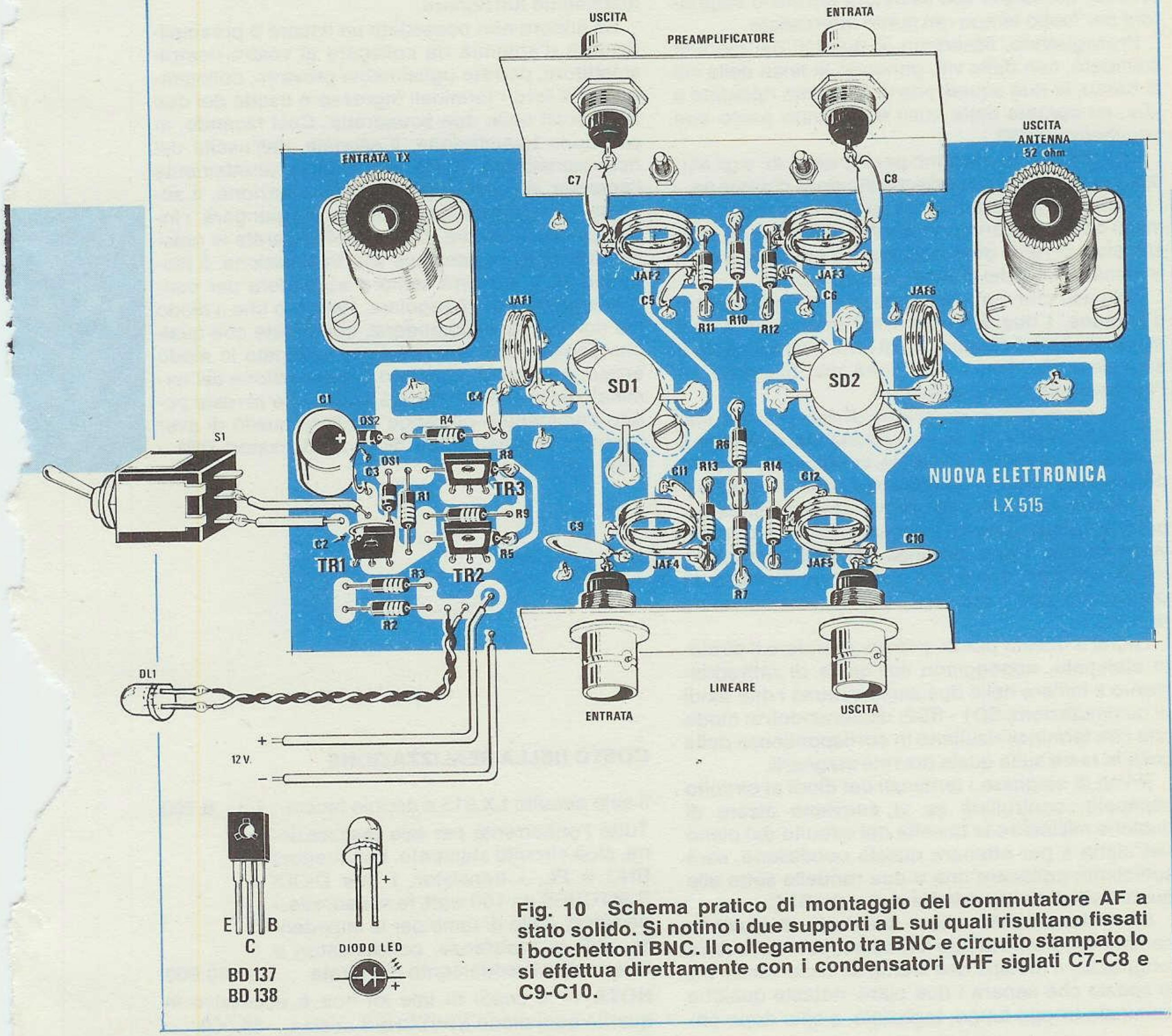


Fig. 10 Schema pratico di montaggio del commutatore AF a stato solido. Si notino i due supporti a L sui quali risultano fissati i bocchettoni BNC. Il collegamento tra BNC e circuito stampato lo si effettua direttamente con i condensatori VHF siglati C7-C8 e C9-C10.

essere certi che attorno al filo non esiste alcuna traccia di vernice.

In seguito, sul circuito stampato monterete i due bocchettoni PL per cavo coassiale da 52 ohm tipo RG 58, uno di questi verrà utilizzato per l'ingresso del ricetrasmettitore e l'altro per l'uscita dell'antenna.

Come vedesi dalla foto a pag. 37, dal lato opposto del circuito, il terminale centrale del PL dovrà essere collegato al circuito stampato utilizzando un corto spezzone di filo di rame nudo del diametro di 1,8-2 mm.

Questa saldatura dovrà essere effettuata particolarmente bene, in quanto un filo da 2 mm può raffreddare immediatamente lo stagno, impedendogli di depositarsi come dovrebbe sulla superficie di rame, quindi per tale saldatura terrete lo stagnatore per molto tempo nel punto interessato.

Proseguendo, fisseremo ai due lati del circuito stampato, con delle viti, ponendo la testa delle viti in basso, le due squadrette di alluminio ripiegate a «L», su ognuna delle quali troveranno posto due bocchettoni BNC.

Due di questi serviranno per il lineare AF e gli altri due per un eventuale preamplificatore d'antenna.

I terminali dei quattro BNC si collegheranno, tramite i condensatori ceramici VHF C7, C8, C9, C10, alle piste di rame dove andranno a congiungersi ai terminali P1-P2 dei diodi di commutazione.

Nel caso che non utilizzaste un preamplificatore d'antenna, i due terminali BNC interessati a tale stadio dovrete collegarli tra di loro, diversamente il segnale dall'antenna non potrà mai giungere all'ingresso del ricetrasmettitore.

A tal proposito, consigliamo di non provare mai un ricetrasmettitore, se non risulta già collegato il lineare AF, perché in questa condizione, l'uscita del ricetrasmettitore risulterebbe senza il «carico».

Volendo eseguire delle prove «senza il lineare», potrete semplicemente collegare tra di loro, provvisoriamente, i due terminali dei BNC, «entrata - uscita lineare», come vi è stato precedentemente consigliato per i due BNC del «preamplificatore antenna».

Giunti a questo punto, potrete prendere il circuito stampato, appoggiarlo sull'aletta di raffreddamento e infilare nelle due asole centrali i due diodi di commutazione SD1 - SD2, disponendoli in modo che i tre terminali risultano in corrispondenza della pista in rame sulla quale dovrete stagnarli.

Prima di stagnare i terminali dei diodi al circuito stampato, controllate se vi conviene alzare di qualche millimetro la basetta del circuito dal piano dell'aletta e per ottenere questa condizione, sarà sufficiente collocare una o due rondelle sotto alle quattro viti delle squadrette a «L» dei BNC.

Controllate infine che i terminali di qualche componente non vadano a toccare, per l'eccessiva lunghezza, il metallo dell'aletta, se osservando tra lo spazio che separa i due piani, notaste qualche terminale troppo lungo, tagliatelo, e solo dopo potrete stagnare i tre terminali dei diodi di commutazione alle piste del circuito stampato.

A questo punto non ci rimane altro da fare che stagnare i due fili che dovranno alimentare il diodo led DL1, quelli che andranno all'interruttore AM - FM o SSB e i due fili positivi e negativi di alimentazione.

COLLAUDO

Una volta terminato il montaggio poichè questo circuito, non necessita di alcuna taratura, se non avete commesso errori, quali invertire i terminali di un diodo o di un transistor, il circuito deve immediatamente funzionare.

Se ancora non possedete un lineare o preamplificatore d'antenna da collegare al vostro ricetrasmettitore, potrete ugualmente provarlo, collegando tra di loro i terminali **ingresso** e **uscita** dei due BNC posti nelle due squadrette. Così facendo, in posizione trasmissione, il segnale, dall'uscita del ricetrasmettitore, potrà raggiungere direttamente l'antenna, e quando passerete in ricezione, il segnale AF captato dall'antenna raggiungerà l'ingresso del ricevitore. Quando effettuerete la commutazione dalla ricezione alla trasmissione, il diodo led DL1, si dovrà sempre accendere per confermarvi che tutto è regolare. Nel caso che il diodo led non dovesse accendersi, controllate che qualche componente non sia stato collegato in modo errato, e se avetè rispettato la disposizione dei terminali dei transistor l'unico errore che avreste potuto commettere potrebbe risultare quello di aver invertito la polarità dei diodi raddrizzatori DS1 - DS2.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito LX.515 a doppia faccia	L.	6.700
Tutto l'occorrente per tale realizzazione, cioè circuito stampato, bocchettoni BNC e PL, i transistor, i due DIODI SWITCHES da 100 watt, le squadrette, i deviatori, il filo di rame per le impedenze JAF, le resistenze, condensatori e l'aletta di raffreddamento già forata	L.	140.000

NOTA — Il costo di tale kit non è eccessivo in quanto ogni diodo SWITCHES costa L. 55.000

UN RIPARATORE RADIO TV DISOCCUPATO?

DIFFICILE DA CREDERE.



L'elettronica rappresenta oggi, sempre più, un importante sbocco professionale per migliaia di giovani. A condizione però che essi abbiano una preparazione che permetta loro di lavorare subito, in proprio o presso una Azienda. E' il tipo di preparazione che Scuola Radio Elettra garantisce ai suoi allievi. Sono corsi per corrispondenza che si basano su decine di sperimentazioni pratiche per entrare immediatamente nel "vivo" del lavoro, e su lezioni tecniche molto approfondite.
L'allievo, giorno dopo giorno, studiando a casa propria e regolando egli stesso il ritmo del corso, impara tutto ciò che la specializzazione da lui scelta comporta. E costruisce apparecchiature e strumentazioni che restano di sua proprietà al termine del corso.
Così non solo avrà acquisito una preparazione completa, ma avrà a disposizione tutta l'attrezzatura per esercitare la propria attività professionale.
Con questo metodo, in tutta Europa, Scuola Radio Elettra ha specializzato più di 400.000 giovani dando loro un domani professionale importante.

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

ELETTRONICA RADIO TV (NOVITÀ) - RADIO STEREO - TELEVISIONE BIANCO E NERO - TELEVISIONE A COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - AMPLIFICAZIONE STEREO - ALTA FEDELTÀ (NOVITÀ) - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

PROGRAMMAZIONE SU ELABORATORI ELETTRONICI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - LINGUE - SPERIMENTATORE ELETTRONICO - DATTILOGRAFIA (NOVITÀ) - DISEGNO E PITTURA (NOVITÀ)

Se vuoi informazioni dettagliate su uno o più corsi, compila e spedisci questa cartolina. Riceverai gratuitamente e senza impegno una splendida documentazione a colori.

Al termine di ogni corso, Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la tua preparazione.

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

CANARD

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/P34 10126 TORINO

INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

DI ____________________

Nome ____________________

Cognome ____________________

Professione ____________________ Età ______

Via ____________________

______________________ N. ______

Località ____________________

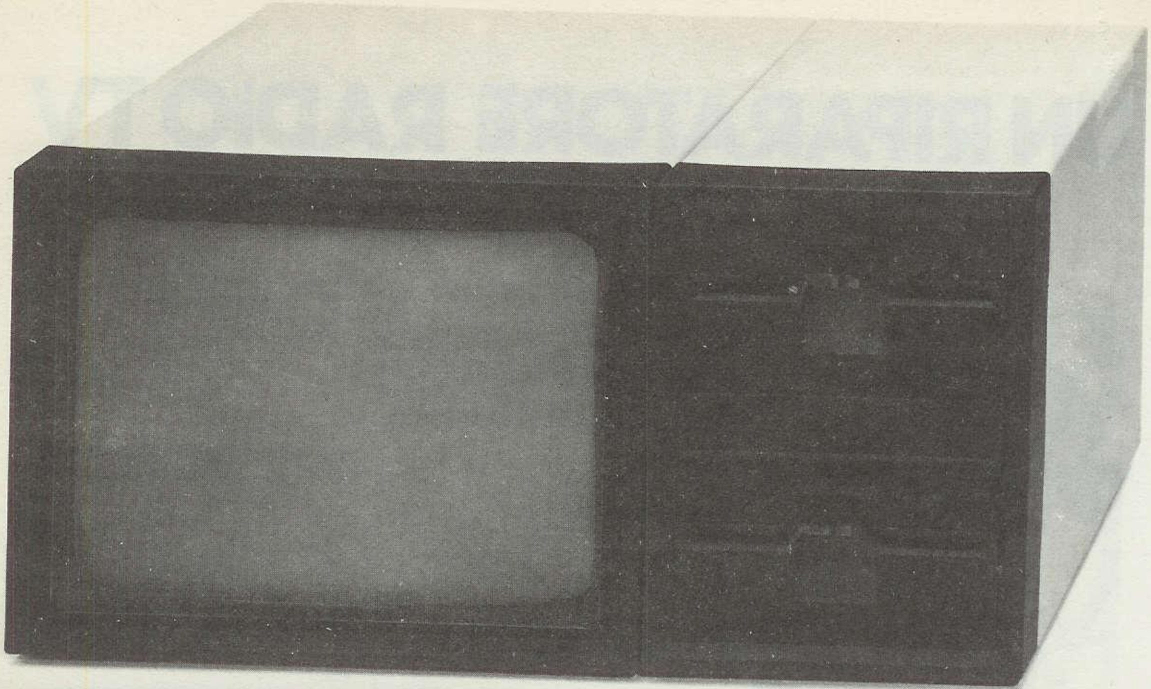
Cod. Post. ____________ Prov. ____________

Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐

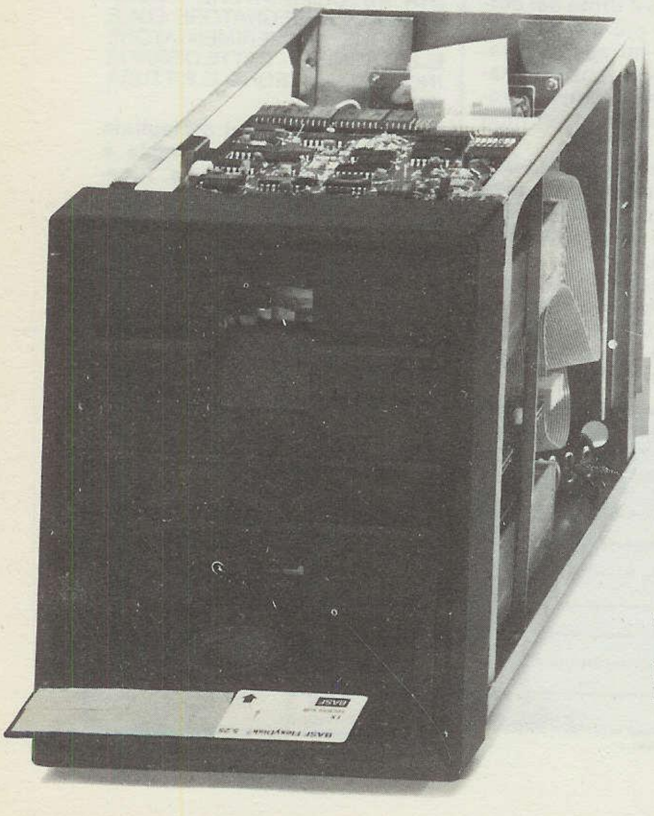
Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/P34
10126 Torino
perché anche tu valga di più

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE N. 1391



MOBILE



In questo articolo non vi sarà proposto alcun progetto, ma semplicemente presenteremo un nuovo mobile adatto a contenere due Drive - floppy per microcomputer.

Dalle foto riportate, è possibile notare che questo mobile può essere perfettamente accoppiato, grazie alle identiche caratteristiche estetiche che li accomunano, al monitor video LX 599 presentato sul N° 80. Il mobile è interamente metallico verniciato a fuoco e in color panna. Anteriormente dispone di una mascherina antiurto e l'intelaiatura interna è zincata color oro.

Esternamente le sue dimensioni risultano di:

Altezza 23 cm.
Larghezza 27,5 cm.
Profondità 31 cm.

Lo spazio interno è sufficiente per contenere anche l'alimentatore completo di trasformare, quindi chi non ha ancora trovato la soluzione di dove e come collocare i propri Drive - floppy risolverà con questo mobile, il suo problema.

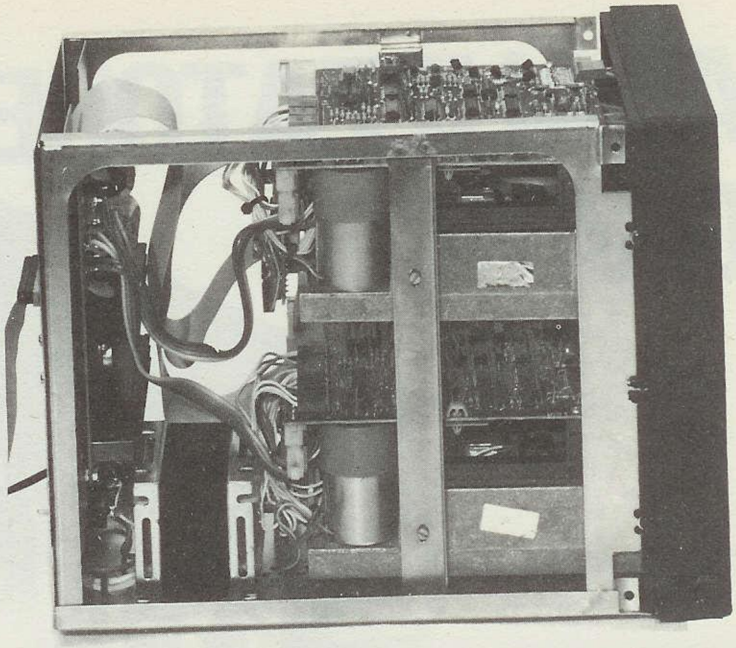
Sul pannello posteriore è presente un foro per ricevere il connettore per la piattina di collegamento con il computer, e dei fori supplementari per i fusibili e il cordone di alimentazione.

Per montare i due Drive, toglieremo il coperchio, infileremo il Drive dentro la mascherina in plastica, pressandolo con forza in modo che il frontale del Drive appoggi perfettamente al bordo interno della mascherina.

Il corpo dei floppy andrà poi fissato internamente sui due montanti verticali, con due viti autofilettanti.

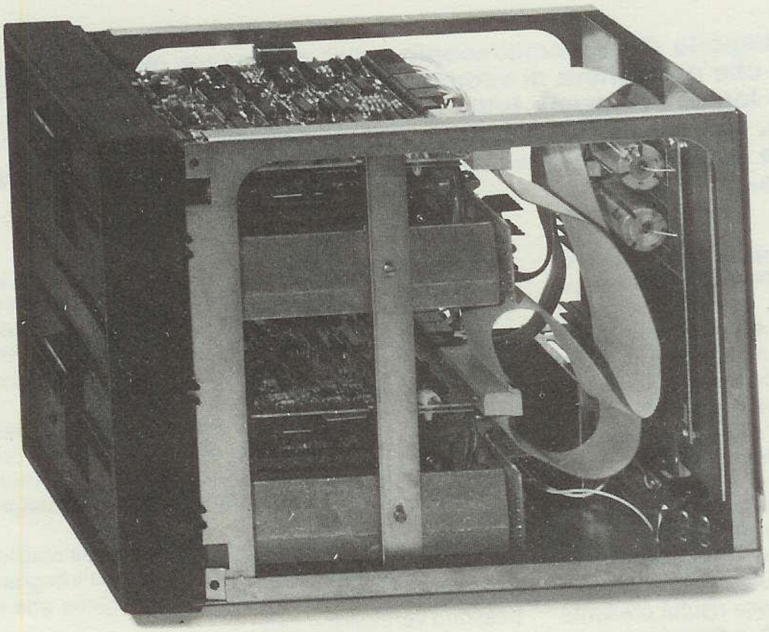
Chi dispone di un solo Drive, potrà chiudere la finestra anteriore non utilizzata,applicando internamente un piccolo pannello di alluminio

Il costo del mobile è di L. 51.800



Nell'interno del mobile, oltre ai due drive floppy, potremo applicargli lo stadio alimentatore.
Il trasformatore di alimentazione lo fisseremo sul piano della base, mentre il circuito stampato, completo di aletta di raffreddamento sui montanti che servono da supporto per il pannello posteriore.

per DRIVE-FLOPPY



Dal connettore maschio fissato sul pannello posteriore fisseremo la piattina necessaria per pilotare i due drive-floppy. Le dimensioni di questo mobile sono identiche a quelle del monitor Video LX.599, così dicasi per il colore e della mascherina in plastica antiurto.

ANALIZZATORE GRAFICO per INTEGRATI TTL e C.MOS



Chi dispone di un oscilloscopio potrà realizzare questo accessorio che permetterà di vedere immediatamente in quale condizione logica si trovano tutti i piedini dell'integrato digitale sotto prova, sia che questo risulti un TTL o CMOS, avendo così all'istante la possibilità di scoprire eventuali anomalie di funzionamento.

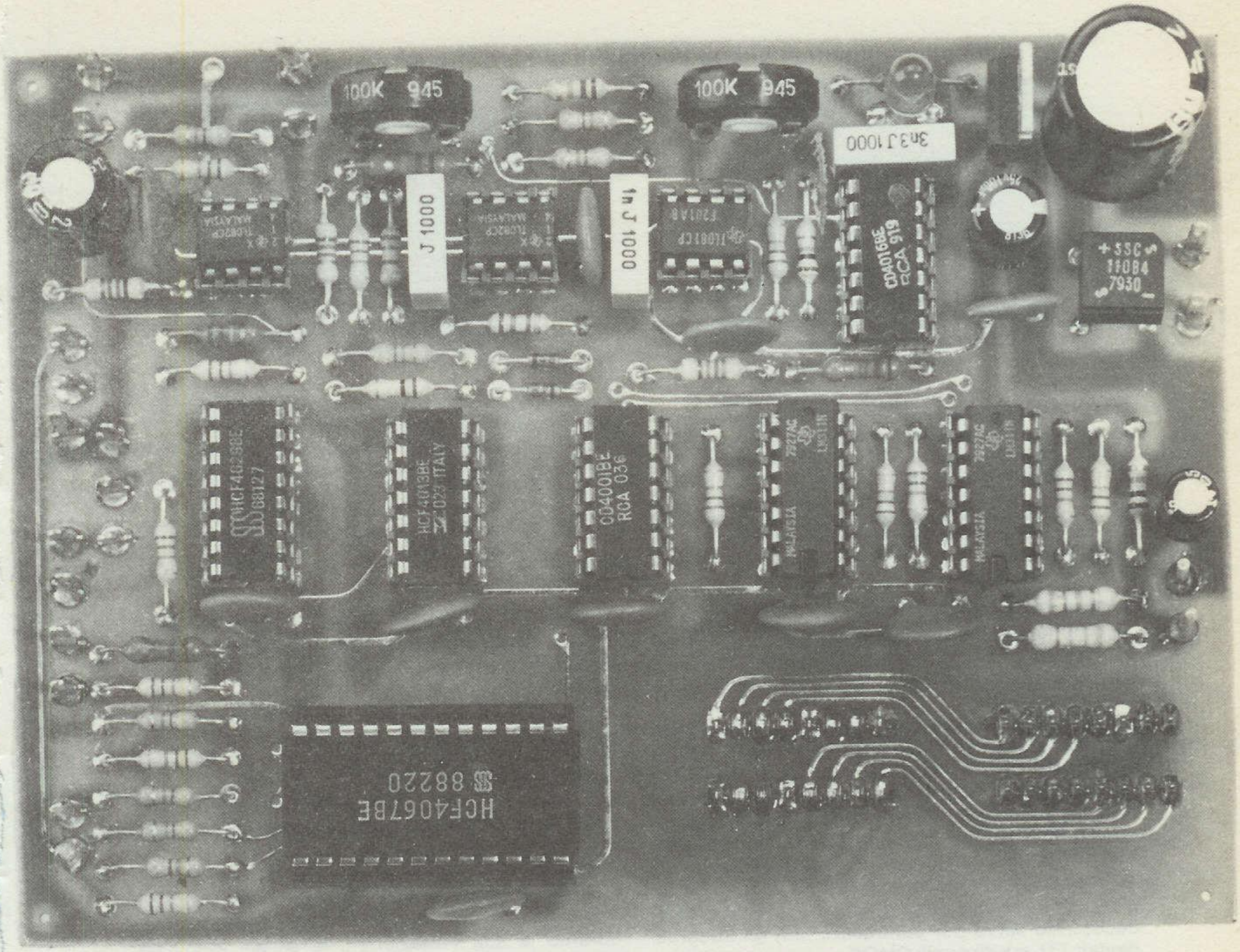
Capita spesso che i montaggi che ci inviate da riparare non funzionino per futili motivi: ad esempio per una stagnatura difettosa, la mancanza di un ponticello che colleghi la pista superiore con quella inferiore, quando il circuito è un doppia faccia; oppure per un invisibile cortocircuito causato da una minuscola gocciolina di stagno caduta tra due piste adiacenti, o per il piedino di un integrato che anziché infilarsi nel foro dello zoccolo si è ripiegato internamente.

Per ricercare questi difetti a volte occorre più tempo che rimontare ex-novo tutto il circuito, in quanto è necessario controllare, con l'aiuto dell'oscilloscopio, ad uno ad uno tutti i piedini di ogni integrato per vedere se su di esso risulta presente la condizione logica necessaria, e dove essa manca ricercarne la causa. Per accellerare questo tipo di riparazioni abbiamo subito intuito che poteva risultare molto utile disporre di un circuito idoneo a visualizzare contemporaneamente, sullo schermo dell'oscilloscopio, le condizioni logiche presenti su tutti i piedini dell'integrato sotto prova.

Così, subito dopo averlo realizzato e constatata la sua perfetta efficienza, abbiamo pensato che pubblicandolo avremo accontentato tutti coloro che come noi riparano o montano apparecchiature digitali.

Come vedesi in fig. 1 sullo schermo dell'oscilloscopio appariranno per ogni piedino dell'integrato sotto prova una delle tre condizioni logiche che si possono verificare e cioè:

1 = per indicare la presenza della condizione



Guardando la foto di questo montaggio si può subito intuire che la realizzazione di questo analizzatore grafico è molto semplice. Risultando il circuito stampato a fori metallizzati il risultato è assicurato.

logica 1, cioè presenza di una tensione positiva.

0 = per indicare la presenza della condizione logica 0, cioè terminale collegato a massa.

X = per indicare una condizione anomala, in grado di non far funzionare l'integrato.

Poiché sullo schermo appariranno contemporaneamente tutti i piedini dell'integrato come in realtà questi risultano disposti sullo zoccolo, cioè due file da 8 + 8, potremo subito individuare su quale piedini è presente l'alimentazione positiva, (apparirà un I) o se invece manca; in questo secondo caso sullo schermo dell'oscilloscopio su tale piedino apparirebbe una X; lo stesso dicasi per il piedino di massa per il quale dovrà sempre apparire uno 0.

Potremo infine vedere se sull'ingresso pervengono gli impulsi di comando, perché se esiste un I questo si dovrà modificare in un 0 e viceversa; lo stesso dicasi per il piedino di uscita.

Se per un qualsiasi motivo sull'ingresso o sull'uscita apparisse una X potremmo dedurre che l'ampiezza del segnale è insufficiente, oppure esiste un cortocircuito, una stagnatura difettosa, un falso contatto, o manca un ponticello.

Abbiamo precedentemente accennato che sullo schermo dell'oscilloscopio appaiono due file di 8 + 8 piedini, quindi si potrebbe supporre che tale accessorio risulti idoneo solo ed esclusivamente per integrati a 16 piedini, mentre in pratica lo potremo utilizzare anche per tutti gli integrati a 14 piedini; in questo caso però si deve tener presente che ai due estremi, non essendoci due piedini collegati, apparirà sempre una X.

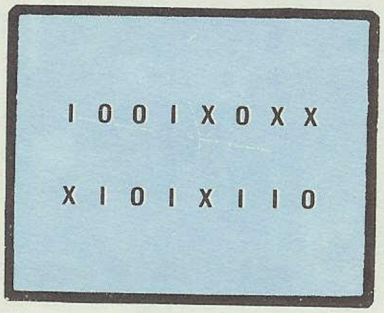


Fig. 1 Sullo schermo dell'oscilloscopio vi appariranno contemporaneamente tutte le condizioni logiche presenti sui 16 o 14 terminali dell'integrato sotto prova.
La X apparirà quando esiste una condizione anomala da impedire il regolare funzionamento dell'integrato.

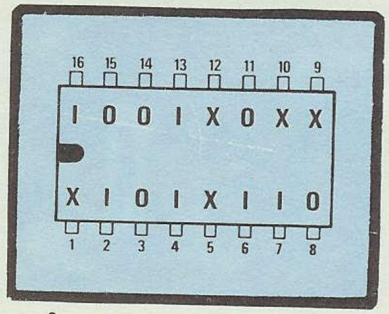


Fig. 2 Se visualizziamo due file per 8, la disposizione delle condizioni logiche 1-0-X corrisponderanno esattamente con quelle dei piedini dell'integrato visto da sopra.
Per gli integrati a 7 + 7 piedini sui due estremi appariranno sempre due X per i due piedini mancanti.

Per poter meglio controllare il cambiamento dello stato logico dei diversi piedini esiste inoltre un interruttore che ci permette di ottenere quattro file da 4 piedini disposti come vedesi in fig. 3, anziché due file da 8.

Disponendo di un tale accessorio, riparare un frequenzimetro, un voltmetro digitale, un contatore, oppure un orologio, risulterà molto semplice poiché potremo subito vedere sullo schermo dell'oscilloscopio le variazioni delle condizioni logiche che si presenteranno contemporaneamente su tutti i 14 o 16 piedini dell'integrato da controllare.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico ripetiamo ancora una volta che questo accessorio serve per controllare tutti gli integrati digitali TTL e tutti quelli CMOS.

SCHEMA ELETTRICO

Gli schemi elettrici che impiegano integrati digitali sembrano a prima vista molto complessi e di difficile interpretazione, ma se seguirete le nostre spiegazioni constaterete che tutto diventa facile e comprensibile.

Inizieremo subito col dire che l'integrato da porre sotto controllo dovrà essere tolto dallo zoccolo del circuito difettoso e inserito nello zoccolo **textool** presente nel nostro analizzatore grafico, rispettando ovviamente la tacca di riferimento.

Nel circuito stampato da cui abbiamo tolto l'integrato avremo uno zoccolo vuoto, in esso inseriremo lo zoccolo maschio a 16 piedini che attraverso una piattina ricollegherà elettricamente l'integrato inserito nello zoccolo textool al nostro circuito.

Ora sui 16 piedini dell'integrato, anche se questo è stato posto a parte su un altro zoccolo, esisteranno gli stessi identici segnali che risultavano disponibili sul circuito base.

Per controllare quali condizioni logiche risultano presenti nei 16 piedini di tale integrato impiegheremo l'integrato IC1 un CD.4067 utilizzato come «MULTIPLEXER ANALOGICO».

In pratica potremo considerare l'integrato IC1 come un normale commutatore rotativo meccanico a 16 posizioni, avendo come cursore il piedino 1, e l'integrato IC2 un «motorino» per far girare velocemente il perno di tale commutatore. A questo punto è chiaro che sul piedino 1 di IC1 ritroveremo, durante la sua «rotazione», le stesse identiche condizioni logiche presenti sui diversi piedini dell'integrato sotto controllo.

Ad esempio se sul piedino 6 risultano presenti 5,1 volt, sul piedino di uscita di IC1 ci ritroveremo esattamente 5,1 volt; passando al piedino 7 se questo risulta collegato a massa cioè a 0 volt, sul piedino di uscita rileveremo 0 volt; ancora, se passando al piedino successivo cioè all'8 riscontrassimo una tensione di 2,3 volt, la stessa la ritroveremo anche sul piedino 1 di IC1.

A questo punto rimane da risolvere il problema di come far apparire sullo schermo dell'oscilloscopio un 1 se la tensione è a livello logico ALTO, uno 0 se a livello logico BASSO, oppure una X se risulta presente un livello logico intermedio cioè che non risulti un 1 nè uno 0.

Per gli integrati TTL il **livello logico 1** lo si ottiene quando la tensione positiva assume un valore compreso tra 5,1 - 2,5 volt; il **livello logico 0** quando tale tensione risulta inferiore a 0,4 volt.

Per gli integrati CMOS, potendosi questi alimen-

tare con tensioni comprese da un minimo di 5 volt ad un massimo di 15 volt, il livello logico 1 e il livello logico 0 non assumono valori costanti come per i TTL, ma risultano proporzionali alla tensione di alimentazione.

Cioè il livello logico 1 viene considerato dall'integrato quando la tensione supera i 2/3 di alimentazione, mentre il livello logico 0 quando questa risulta inferiore a 1/3 di quella di alimentazione.

Pertanto se alimentiamo l'integrato a 15 volt avremo una **condizione logica 1** solo quando l'ampiezza del segnale supera i 10 volt, mentre la condizione logica 0 l'avremo quando la tensione scende sotto i 5 volt; se questo CMOS risultasse invece alimentato a 5 volt la condizione logica 1 la si otterrebbe con una tensione maggiore di 3,3 volt e la condizione logica 0 quando tale tensione scenderebbe sotto a 1,6 volt.

Quindi con i CMOS una tensione di 5 volt in certi casi può risultare una condizione logica 0 e in altri casi invece una condizione logica 1. Per evitare questo inconveniente è necessario prelevare sempre dal circuito sotto esame la tensione di alimentazione ed applicarla ai due terminali + e - (vedi terminali siglati VP con in parallelo C1 in basso a sinistra dello schema elettrico), in modo da alimentare con tale tensione gli ingressi degli integrati operazionali IC3 e IC4.

I partitori resistivi (vedi R15-R16-R17-R18-R19) applicati su tali ingressi ci permetteranno di ottenere, prendendo come riferimento la tensione presente sui terminali VP, le seguenti condizioni:

1 = quando al piedino dell'integrato sotto prova è presente una **condizione logica 1** sull'uscita di IC3 avremo una condizione logica 1 e sull'uscita di IC4 una condizione logica 0.

2 = quando al piedino dell'integrato sotto prova è presente una **condizione logica 0** sull'uscita di IC3 avremo una condizione logica 0 e sull'uscita di IC4 una condizione logica 1.

3 = quando il piedino dell'integrato sotto prova è scollegato dalla massa o dal positivo, oppure la tensione non riesce a raggiungere il livello logico 1 e nemmeno a scendere a livello logico 0, sull'uscita di entrambi gli integrati IC3-IC4 avremo una condizione logica 0.

Come vedesi da schema elettrico le due uscite di questi integrati (IC3-IC4) verranno utilizzate per pilotare, tramite porte **nor** siglate IC8, dei commutatori digitali (vedi IC9) che provvederanno, secondo quale stato logico è presente sul piedino dell'integrato in prova, a fare apparire sullo schermo dell'oscilloscopio un 1 oppure uno 0 o una X.

I tre simboli che appaiono sullo schermo dell'oscilloscopio altro non sono che figure di Lissajous che otterremo sfasando di 90° o 180° un segnale sinusoidale generato da un oscillatore di BF interno.

Nel nostro schema questo segnale di BF lo si ottiene tramite l'integrato IC7/B che con i valori riportati è in grado di oscillare ad una frequenza di circa 20.000 Hz.

Questo segnale sinusoidale di 20.000 Hz presente sull'uscita (piedino 7) di IC7/B viene applicato direttamente sull'ingresso di IC10/A per l'asse Y (entrata verticale) dell'oscilloscopio, mentre per l'entrata orizzontale, cioè l'asse X, lo stesso segnale, tramite i commutatori digitali IC9, può giu-

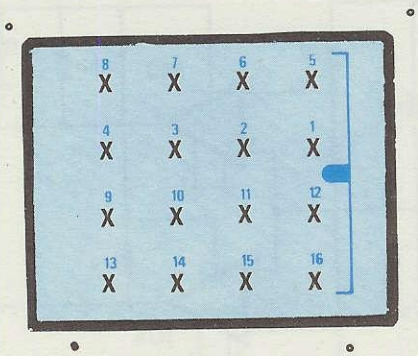


Fig. 3 Utilizzando quattro file per 4, se la tacca di riferimento è rivolta verso destra, nelle due file superiori appariranno le condizioni logiche del piedino 8 a 1 e di sotto quelle dal piedino 9 a 16.

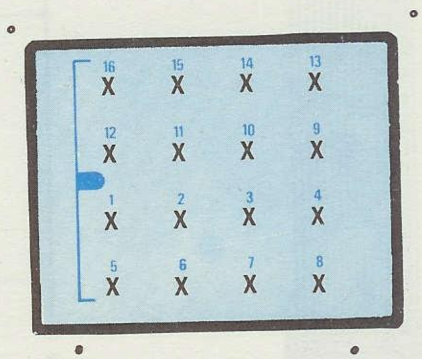
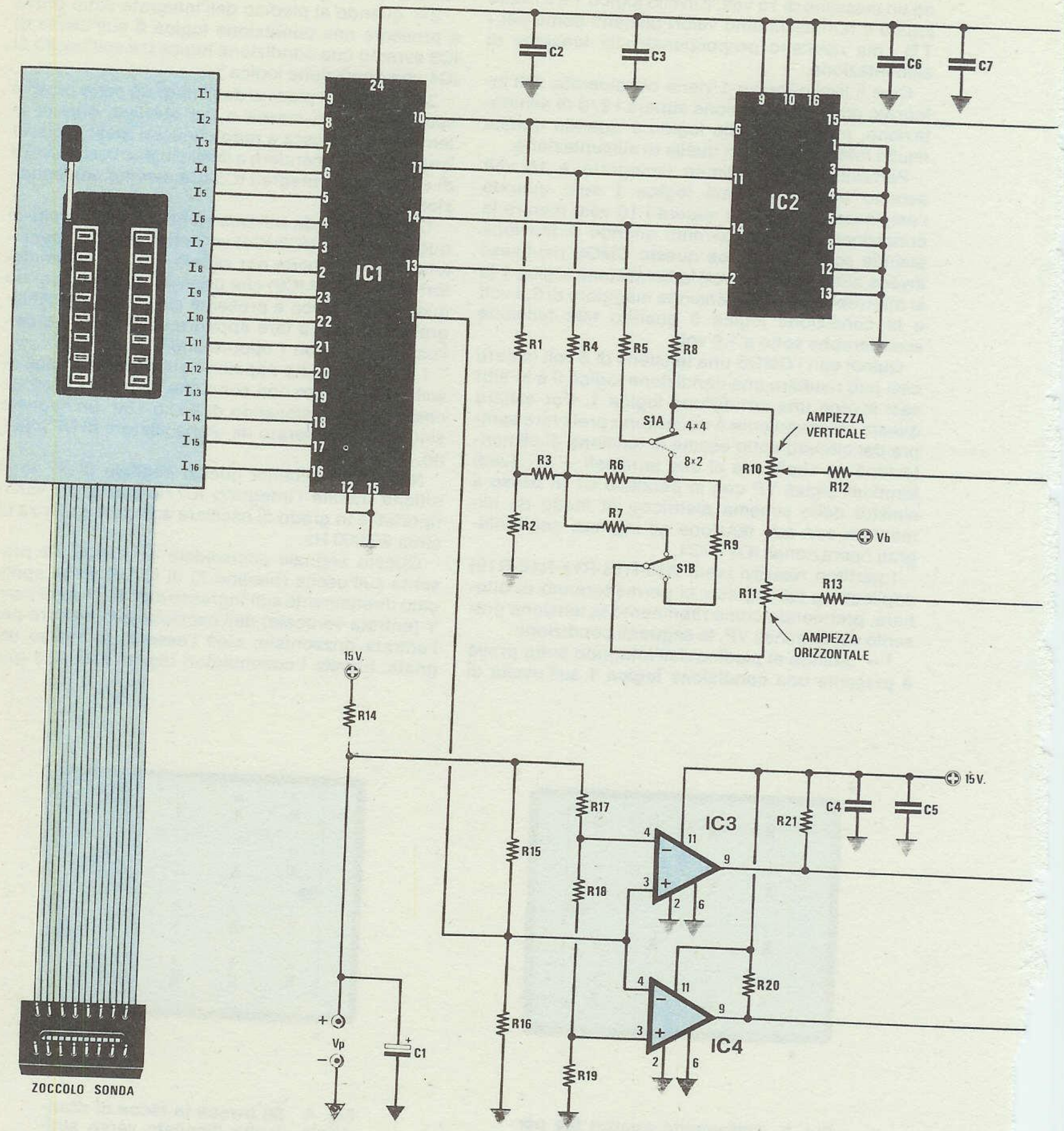


Fig. 4 Se invece la tacca di riferimento risulta disposta verso sinistra, nelle due prime file di sopra, appariranno le condizioni logiche dal piedino 16 a 9 e di sotto quelle dal piedino 1 a 8.



I1
I2
I3
I4
I5
I6
I7
I8
I9
I10
I11
I12
I13
I14
I15
I16
IC1
IC2
IC3
IC4
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
S1A
S1B
4×4
8×2
AMPIEZZA VERTICALE
AMPIEZZA ORIZZONTALE
Vb
15 V.
Vp
ZOCCOLO SONDA

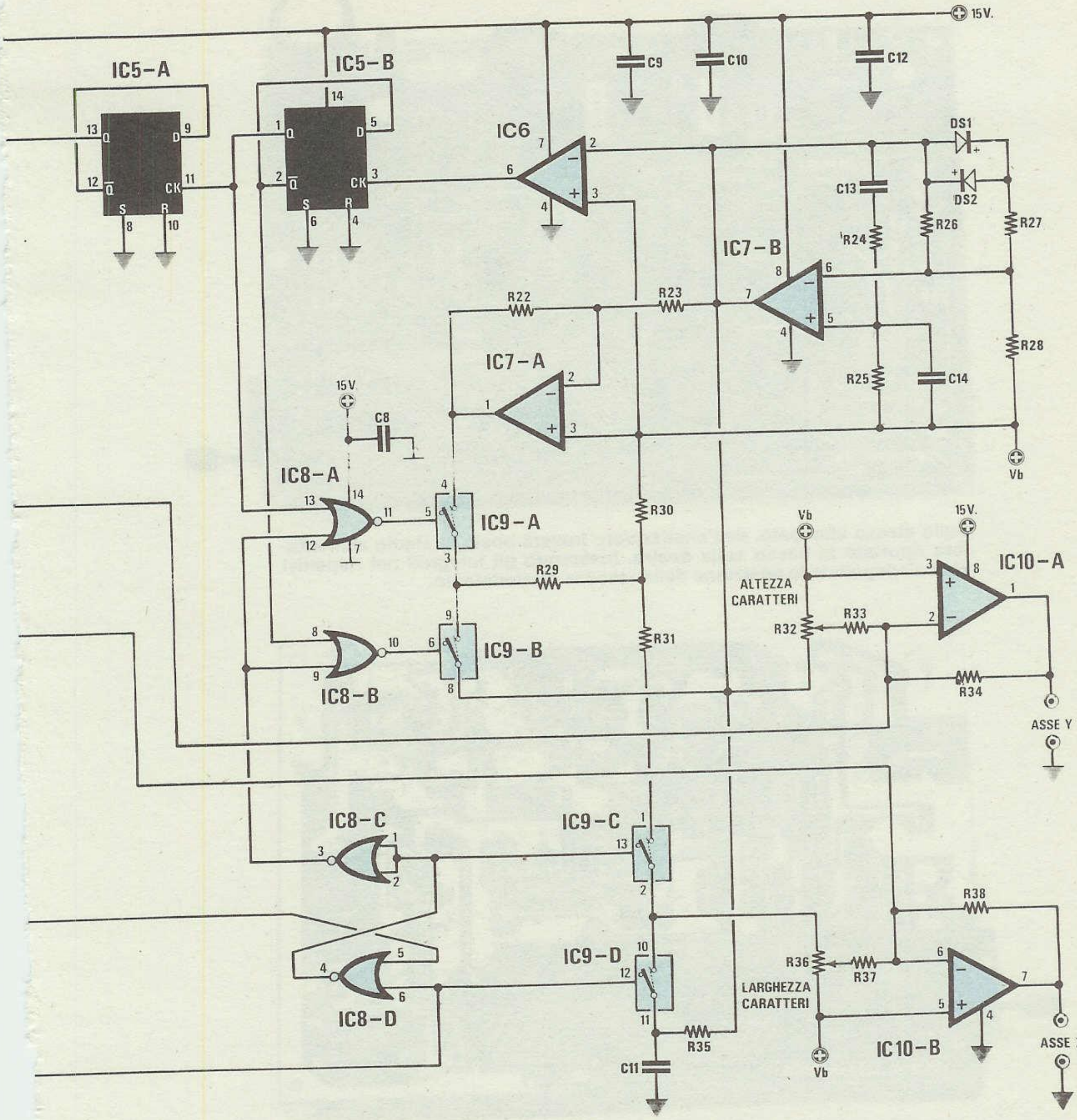
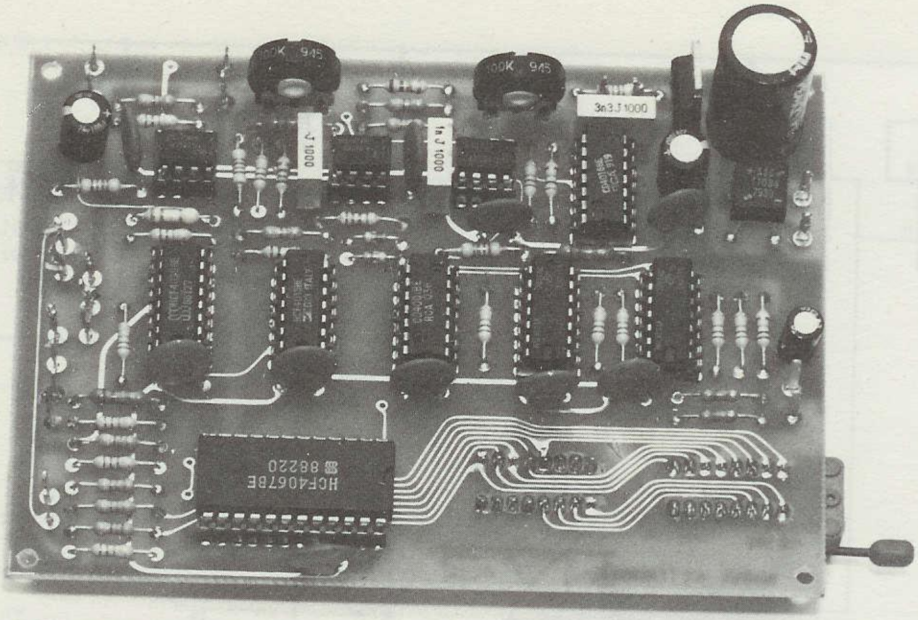
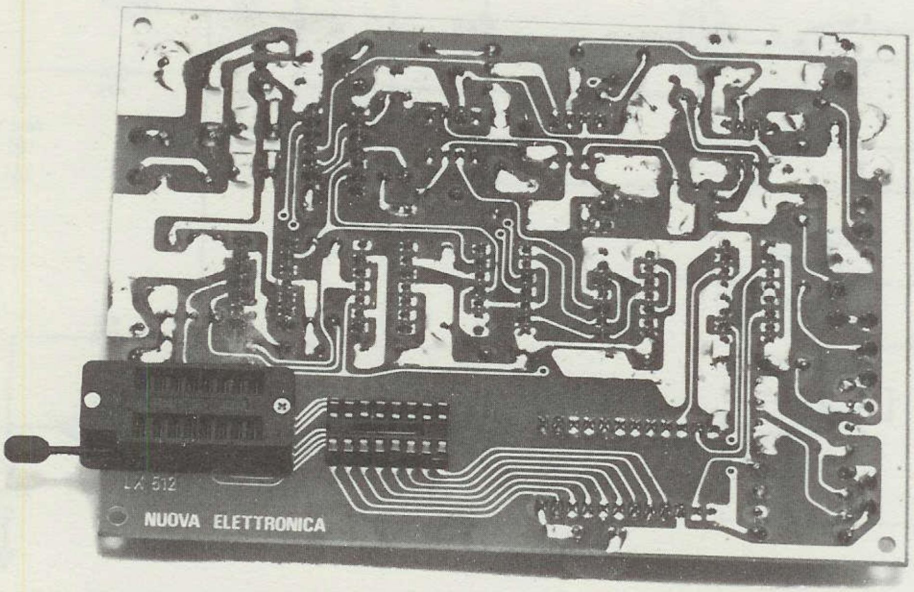


Fig. 5 **Schema elettrico dell'analizzatore grafico per integrati TTL e C.Mos. Sulla sinistra è visibile lo «zoccolo sonda» da innestare nel circuito sotto prova, e in alto lo zoccolo Textool entro al quale inseriremo l'integrato tolto da tale circuito. Come spiegato nell'articolo i terminali VP (visibili sulla sinistra) ci servono per prelevare la tensione di riferimento dal circuito di alimentazione sotto controllo.**
Per la lista componenti vedere la fig. 6 della pagina seguente.



Sullo stesso stampato, dell'analizzatore troverà posto lo stadio alimentatore riportato in basso sulla destra. Inserendo gli integrati nei rispettivi zoccoli rispettate la posizione della «tacca» di riferimento.



Dal lato opposto dello stesso circuito stampato andranno fissati lo zoccolo Textool e un normale zoccolo a 16 piedini necessario per il connettore maschio applicato sulla piattina a 16 fili. Sull'altra estremità di questa stessa piattina, l'altro connettore maschio presente, lo utilizzeremo per innestarlo nello zoccolo del circuito, dove è stato tolto l'integrato da inserire nello zoccolo Textool.

COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm ¼ watt
R2 = 47.000 ohm ¼ watt
R3 = 22.000 ohm ¼ watt
R4 = 47.000 ohm ¼ watt
R5 = 47.000 ohm ¼ watt
R6 = 22.000 ohm ¼ watt
R7 = 12.000 ohm ¼ watt
R8 = 22.000 ohm ¼ watt
R9 = 22.000 ohm ¼ watt
R10 = 47.000 ohm pot. lin.
R11 = 47.000 ohm pot. lin.
R12 = 22.000 ohm ¼ watt
R13 = 22.000 ohm ¼ watt
R14 = 10.000 ohm ¼ watt
R15 = 82.000 ohm ¼ watt
R16 = 22.000 ohm ¼ watt
R17 = 82.000 ohm ¼ watt
R18 = 22.000 ohm ¼ watt
R19 = 22.000 ohm ¼ watt
R20 = 22.000 ohm ¼ watt
R21 = 22.000 ohm ¼ watt
R22 = 47.000 ohm ¼ watt
R23 = 47.000 ohm ¼ watt
R24 = 6.800 ohm ¼ watt
R25 = 6.800 ohm ¼ watt
R26 = 47.000 ohm ¼ watt
R27 = 100.000 ohm ¼ watt
R28 = 22.000 ohm ¼ watt
R29 = 10.000 ohm ¼ watt
R30 = 1.200 ohm ¼ watt
R31 = 12.000 ohm ¼ watt
R32 = 100.000 ohm trimmer
R33 = 56.000 ohm ¼ watt
R34 = 47.000 ohm ¼ watt
R35 = 22.000 ohm ¼ watt
R36 = 100.000 ohm trimmer
R37 = 12.000 ohm ¼ watt
R38 = 120.000 ohm ¼ watt
R39 = 1.200 ohm ¼ watt
R40 = 1.200 ohm ¼ watt
R41 = 1.200 ohm ¼ watt
C1 = 10 mF elettrol. 35 volt
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 100.000 pF a disco
C4 = 100.000 pF a disco
C5 = 100.000 pF a disco
C6 = 100.000 pF a disco
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 100.000 pF a disco
C10 = 100.000 pF a disco
C11 = 3.300 pF poliestere
C12 = 100.000 pF a disco
C13 = 1.000 pF poliestere
C14 = 1.000 pF poliestere
C15 = 1.000 mF elettrol. 25 volt
C16 = 100 mF elettrol. 25 volt
C17 = 100 mF elettrol. 25 volt
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
DL1 = diodo led
RS1 = ponte raddrizzatore 40 V. 1A.
IC1 = integrato tipo CD 4067
IC2 = integrato tipo CD 4029
IC3 = integrato tipo LM 311
IC4 = integrato tipo LM 311
IC5 = integrato tipo CD 4013
IC6 = integrato tipo TL 081
IC7 = integrato tipo TL 082
IC8 = integrato tipo CD 4001
IC9 = integrato tipo CD 4016
IC10 = integrato tipo TL 082
IC11 = integrato tipo µA 7815
T1 = trasformatore prim. 220 volt
sec. 18 v. 0,5 A. (n. 94)
S1 = doppio deviatore
S2 = interruttore

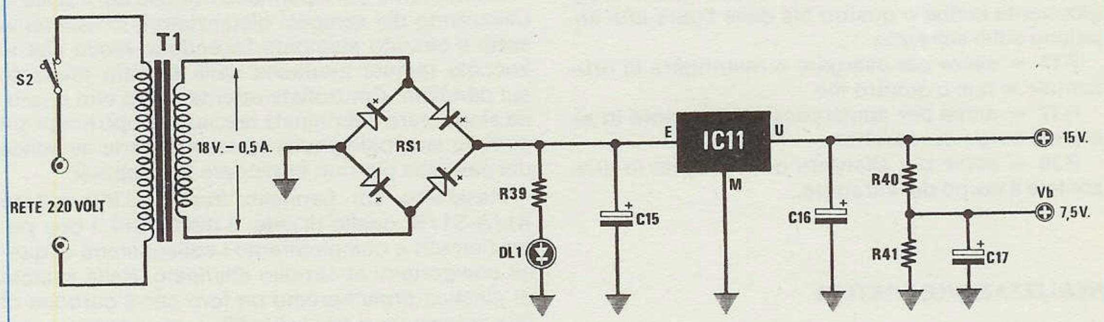


Fig. 6 Schema elettrico dell'alimentatore dell'analizzatore grafico. Il terminale Vb = 7,5 volt viene già collegato tramite le piste del circuito stampato nei punti richiesti. In alto la lista completa dei componenti richiesti dall'analizzatore grafico.

gere in fase oppure sfasato di 180° e a questo provvede l'integrato IC7/A; oppure sfasato di 90° tramite R35 e C11.

La stessa frequenza di 20.000 Hz viene infine convertita in un'onda quadra dall'integrato IC6 per poter pilotare il divisore X4 costituito da IC5/B e IC5/A. Dal piedino 13 di IC5/A avremo disponibile una frequenza di circa 5.000 Hz che applicheremo all'ingresso IC2 (piedino 15) collegato come divisore X16.

Come sappiamo questo integrato è il «motore» che provvederà a far ruotare il nostro «commutatore» IC1 a 16 posizioni.

Per far apparire sullo schermo dell'oscilloscopio due file di 9 piedini, oppure quattro file di 4 piedini utilizzeremo le quattro uscite di IC2, per ottenere una rampa a scalino.

Quando S1/A e S1/B risultano disposte come vedesi da schema elettrico, avremo:

= sul potenziometro R11 una rampa di 4 gradini e su R10 una rampa sempre di 4 gradini.

se invece commuteremo S1/A e S1/B sull'opposta posizione avremo:

= sul potenziometro R11 una rampa di 8 gradini e su R10 una rampa di 2 gradini.

Il segnale prelevato da questi due potenziometri verranno poi miscelati alla frequenza di 20.000 Hz presente sull'integrato di uscita IC10/A che piloterà l'asse Y dell'oscilloscopio e su quello dell'integrato di uscita IC10/B (segnale di 20.000 Hz in fase, oppure sfasato di 90 o 180 gradi) che piloterà l'asse X, ottenendo così sullo schermo un 1-0-X in corrispondenza della esatta disposizione dei piedini dell'integrato sotto prova.

Non inserendo nello zoccolo texotool nessun integrato, sullo schermo appariranno tutte X e in tali condizioni potremo subito verificare quali variazioni si ottengono sui caratteri ruotando R10-R11-R32-R36; in pratica diremo che:

R10 = serve per avvicinare o distanziare maggiormente le due o quattro file delle figure che appaiono sullo schermo.

R11 = serve per allargare o restringere in orizzontale le due o quattro file

R32 = serve per aumentare o restringere in altezza il corpo del carattere

R36 = serve per allargare o restringere in orizzontale il corpo del carattere.

REALIZZAZIONE PRATICA

Un progetto da utilizzare come strumento da laboratorio è necessario che possegga particolari caratteristiche e assicuri la massima affidabilità; per questo abbiamo cercato di non economizzare troppo sui costi, realizzando un circuito stampato con fori metalizzati e adottando, per inserire l'integrato sotto prova, uno zoccolo textool, anche se questo costa quasi 15.000 lire.

Chi volesse risparmiare potrebbe adottare un normale zoccolo a 16 piedini di costo più modico, ma così facendo si può correre il rischio di rompere qualche piedino dell'integrato sotto prova.

Disponendo di un circuito stampato metallizzato non ci dovremo più preoccupare di effettuare i ponticelli tra le piste inferiore e superiore, ma soltanto di eseguire delle ottime stagnature.

Nella parte superiore del circuito stampato andranno collocati tutti gli zoccoli, (escluso quello textool e della piattina).

Procedendo nel montaggio inseriremo l'integrato stabilizzatore IC11, il ponte raddrizzatore e i quattro condensatori elettrolitici, ricordandoci che anche questi componenti dispongono di un terminale positivo e di uno negativo.

Applicheremo infine i due trimmer R32 e R36 e tutti i terminali necessari per i fili dei potenziometri, del doppio interruttore S1/A-S1/B, per il secondario del trasformatore T1 e per quello della tensione Vp, da prelevare dal circuito sotto prova.

Lo schema pratico riportato in fig. 7 vi aiuterà, assieme alla serigrafia riportata sul circuito stampato, a ritrovare la posizione esatta in cui collocare i diversi componenti.

Dal lato opposto del circuito stampato inseriremo il nostro zoccolo textool che, uscendo dal pannello frontale, ci permetterà di inserirci l'integrato sotto prova e lo zoccolo per la piattina a 16 fili. Inseriremo infine nei rispettivi zoccoli tutti gli integrati, rispettando le sigle e la tacca di riferimento o il «puntino» che troveremo in sostituzione di questa. Lo zoccolo libero, adiacente al textool, come già accennato lo utilizzeremo per innestarci il connettore maschio completo di piattina a 16 fili, e l'altro connettore, posto sull'altra estremità di tale piattina, lo utilizzeremo per innestarlo nello zoccolo del circuito sotto prova in sostituzione dell'integrato che avremo tolto e posto nello zoccolo textool.

Prenderemo poi il pannello frontale del mobile e, utilizzando dei semplici distanziatori, lo fisseremo sotto il circuito stampato facendo in modo che lo zoccolo textool fuoriesca dalla finestra presente sul pannello. Controllate attentamente che nessuna stagnatura o terminale lasciato troppo lungo sul circuito stampato possa toccare la parte metallica del pannello per non provocare cortocircuiti.

Fisseremo sul pannello frontale l'interruttore S1/A-S1/B, quello di rete, il diodo Led, i due potenziometri e completeremo i collegamenti di questi componenti al circuito stampato. Nella scatola di plastica praticheremo un foro per il cordone di alimentazione, e per i due fili + e - necessari per prelevare la tensione di alimentazione «VP» dal circuito sottoprova che, come già sappiamo, è necessaria al nostro circuito per stabilire le due condizioni logiche 1 o 0 TTL e CMOS.

Applicheremo infine nella scatola due BNC per i collegamenti verticale e orizzontale dell'oscilloscopio; entro il mobile fisseremo il trasformatore di alimentazione, collegando il secondario dei 18 volt

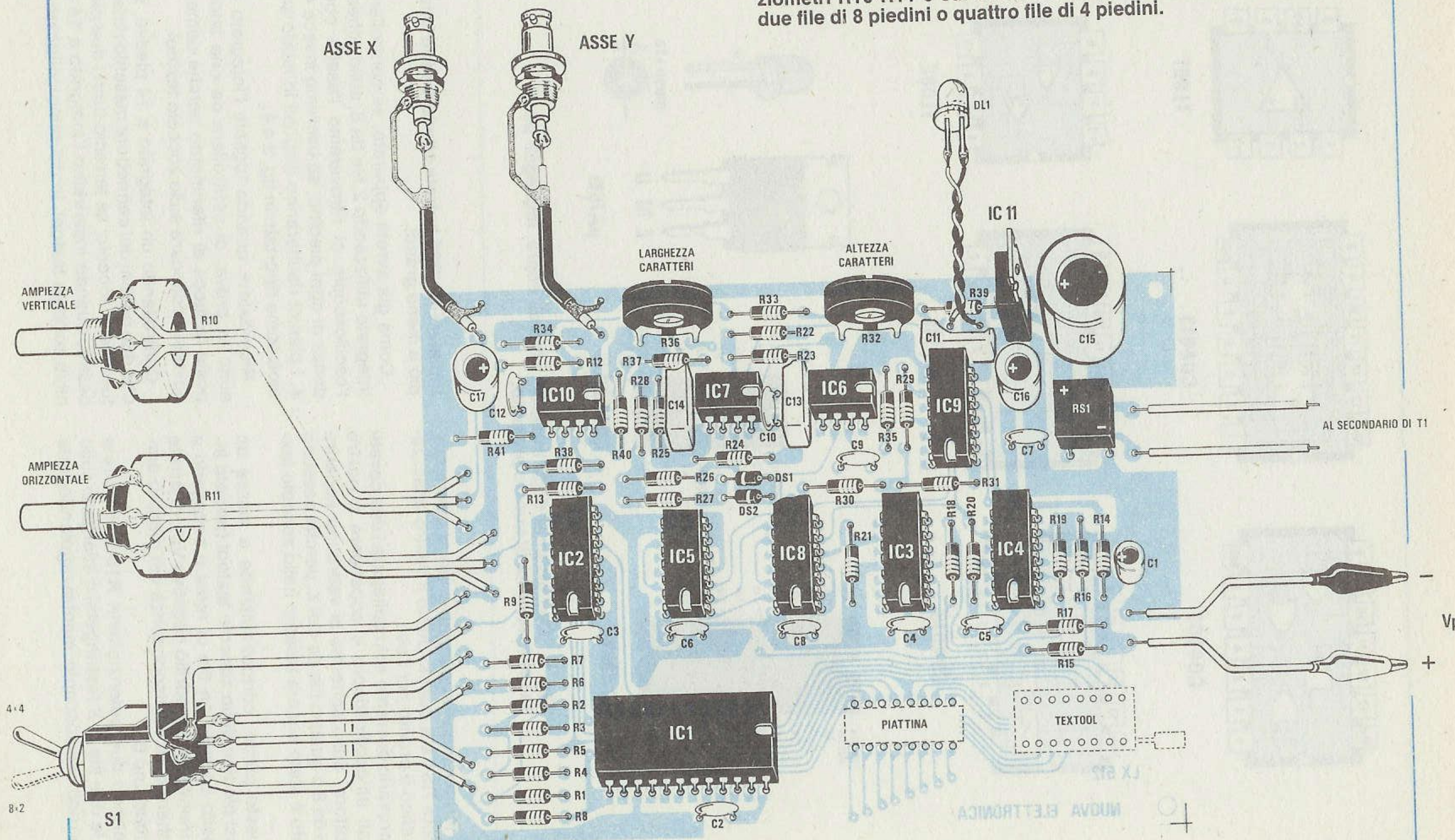


Fig. 7 Schema pratico dell'analizzatore grafico. In questo disegno risultano visibili le connessioni da effettuare sui due potenziometri R10-R11 e sul deviatore S1 per ottenere sullo schermo due file di 8 piedini o quattro file di 4 piedini.

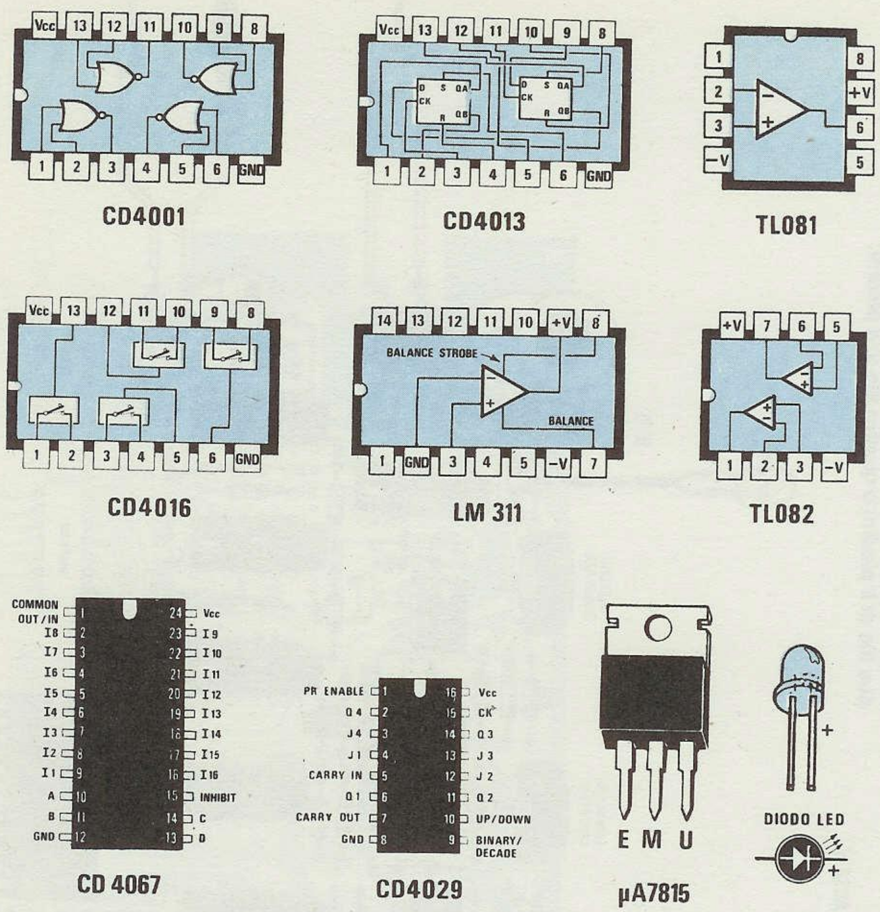


Fig. 8 Connessioni degli integrati, visti da sopra, impiegati per la realizzazione di questo progetto.

ai due terminali che si congiungono al ponte raddrizzatore RS1 e a questo punto il vostro analizzatore grafico è pronto per l'uso.

Per provarlo dovremo solo collegare i due cavetti coassiali all'oscilloscopio e accendere il nostro analizzatore. Sullo schermo si vedranno apparire due file da 8 o quattro file da 4 di X, perché nessuno integrato è stato ancora inserito nello zoccolo textool.

A questo punto, cortocircuitando a massa un qualsiasi piedino dello zoccolo textool (potrete inserre nello zoccolo un filo di rame e collegarlo a massa tramite il coccodrillo negativo Vp), otterrete sullo schermo, in corrispondenza del piedino cortocircuitato uno 0.

Ruotando i due potenziometri R10-R11 potrete vedere le due file di X restringersi o allargarsi sullo schermo dell'oscilloscopio; mentre regolando i due trimmer R32-R36 potrete ottenere delle lettere 0 e X più o meno grandi.

Come già avrete appurato, se controlleremo un integrato utilizzando 2 file da 8, sullo schermo dell'oscilloscopio ci ritroveremo l'esatta corrispondenza di ogni piedino; se useremo invece 4 file da 4, i piedini risulteranno disposti in modo anomalo, cioè come riportato in fig. 3 e 4.

Ricordatevi, quando togliete l'integrato dal circuito in prova, di controllare da che lato risulta posta la tacca di riferimento perché come tale la dovremo collocare sullo zoccolo textool.

Controllando un integrato a 14 piedini, è ovvio che due piedini del connettore maschio rimarranno fuori dello zoccolo; se terremo fuori i due piedini di destra, quando inseriremo l'integrato a 14 piedini nello zoccolo textool, lo dovremo collocare in mo-

do da lasciare liberi anche se questo i due piedini di destra.

A questo punto dobbiamo ricordarvi che se controllerete qualchè divisore che lavora a frequenza elevata, il nostro occhio non riuscirà a seguire nè a vedere le variazioni 1 - 0.

In questi casi conviene sempre scollegare la base dei tempi e applicargli in sostituzione una frequenza molto bassa, in modo da poter seguire molto più comodamente i cambiamenti di stato logico al «rallentatore».

COME SI COLLEGA ALL'OSCILLOSCOPIO

Anche se per la maggioranza dei lettori queste note potrebbero risultare superflue, sarà utile accennare quanto segue.

Le uscite di IC10/A e IC10/B le dovremo collegare alle entrate Y (verticale) e X (orizzontale) dell'oscilloscopio con cavetto coassiale schermato, non dimenticando di collegare la calza metallica alla massa del circuito.

La manopola del «Sweep-Time x cm» dell'oscilloscopio andrà ruotata in posizione ORIZZONTAL EXTERNO. In qualche oscilloscopio esiste un deviatore apposito per l'entrata segnale orizzontale esterno. In pratica sullo schermo dell'oscilloscopio, ruotando la manopola del «Sweep-Time» o agendo su tale deviatore, apparirà un «punto luminoso» in sostituzione della riga di scansione orizzontale. La manopola «ampiezza verticale», la dovremo invece ruotare sulla posizione 0,5 oppure 1 volt per cm e in seguito regolare l'ampiezza e la distanza dei caratteri 1-0-X agendo su R10-R11-R32-R36.

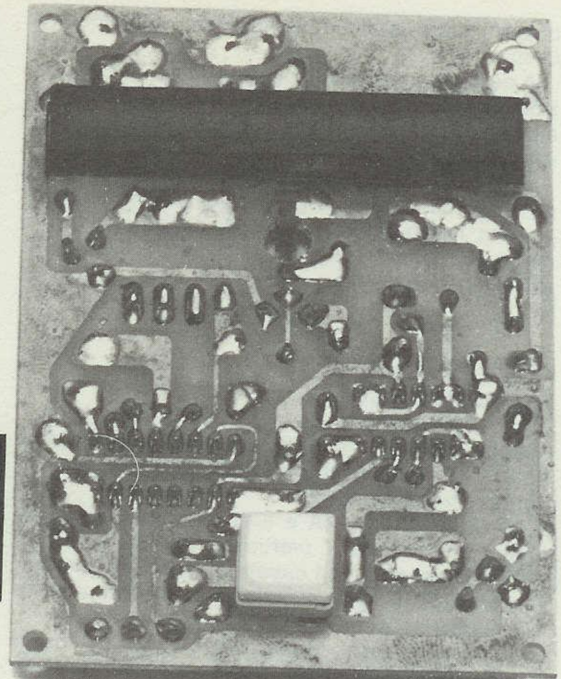
COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX.512 a doppia faccia con fori metallizzati	L. 12.600
Tutto il necessario per la realizzazione di questo progetto, cioè circuito stampato a fori metallizzati, tutti gli integrati, e i relativi zoccoli, più uno zoccolo Textool, e lo zoccolo per la piattina, una piattina completa di due connettori maschi a 16 piedini, due bocchettoni BNC, potenziometri, due interruttori a levetta, resistenze, condensatori, ponte raddrizzatore, trasformatore di alimentazione (n. 94) e cordone di alimentazione più spina	L. 92.400
Un mobile plastica completa di mascherina forata e serigrafata	L. 7.500

Utilizzando la barra a diodi led, che già conosciamo, vogliamo proporvi un simpatico progetto che non mancherà di trovare valide applicazioni in tutti quei campi dove è richiesto un preciso controllo di tempo visivo e sonoro.

La funzione per cui è stato progettato, e che vi sarà descritta in questo articolo, è quella di una clessidra telefonica, utile per controllare quando si è al telefono la somma di tutti quei «5 minuti» che si pensa di tener occupata la linea.

Tale progetto potrà perciò risultare utile in quei bar o locali pubblici sprovvisti di contatore, per calcolare il costo della telefonata effettuata da un cliente.



CLESSIDRA

Anticamente per realizzare una clessidra era necessario disporre di un po' di sabbia e l'opera di un vetraio; oggi invece ci vogliono solo due integrati C/mos qualche diodo led e un saldatore.

Disponendo la barra di dieci diodi led, è ovvio che ogni diodo led che si accenderà, corrisponderà ad un tempo di 30 secondi, e quando sentirete la nota acustica emessa dal circuito significa che sono trascorsi 5 minuti. La clessidra, volendo, potrà essere regolata anche per 1 solo minuto fondo scala, ottenendo così 1/10 di secondo per ogni accensione di un diodo led, oppure potrà essere tarata per 10 minuti fondo scala, ed in questo secondo caso ogni volta che si accende un diodo led, sarà trascorso 1 minuto.

Con una semplice modifica, la clessidra potrà essere predisposta per ottenere più tempi, ad esempio 0,5 - 1 - 5 - 10 o più minuti, e per fare ciò risulterà sufficiente utilizzare un semplice commutatore rotativo che fornisca per ogni posizione il tempo richiesto.

Non è difficile intuire che tale circuito è molto versatile, tanto da poterlo impiegare in diversi campi.

Ad esempio un fotografo dilettante potrà utilizzarlo per controllare il tempo del bagno di sviluppo, una casalinga per controllare la cottura degli spaghetti o di un uovo alla «coque», gli artigiani per controllare i tempi di tempera di un arnese, e ancora per tutte le applicazioni che voi stessi avrete già pensato e che noi non abbiamo menzionato.

Per la sua estrema semplicità, questo progetto potrà essere scelto anche come circuito sperimentale per i giovanissimi che essendo alle prime armi desiderano costruire un progetto di facile realizzazione e di sicuro effetto.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare la clessidra elettronica, occorrono due integrati C/mos, due transistor PNP, una pila da 9 volt, un piccolo altoparlante e ovviamente la barra a diodi led.

Come vedesi in fig. 2, il primo integrato, che è un CD 4011, ha presenti nel suo interno quattro nand, due di questi (vedi IC1/A e IC1/B) saranno utilizzati per ottenere un semplice oscillatore ad onda qua-

dra, necessario per la frequenza della base dei tempi.

Con i valori riportati per C2, da 1 mF poliestere e per il trimmer R2, da 470.000 ohm si potranno ottenere dei tempi variabili da un minimo di 0,4 ad un massimo di 0,6 secondi. Chi volesse ottenere tempi diversi, potrà adottare una delle seguenti soluzioni:

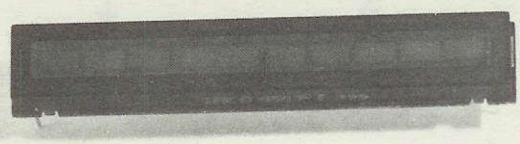
1° = per raggiungere 10 minuti, dovrà semplicemente raddoppiare il valore di C2 portandolo da 1 a 2 mF.

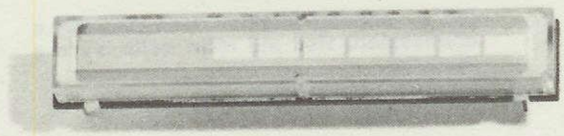
2° = Per ottenere tempi inferiori, come ad esempio 1 solo minuto, si dovrà sostituire il condensatore C2 da 1 mF, da noi consigliato, con uno da 220.000 pF. Per raggiungere tempi brevissimi sull'ordine dei secondi, si dovranno semplicemente cortocircuitare i terminali A-B, (anziché B-C) e così facendo, i tempi risulteranno tutti divisi X 16.

La frequenza generata dal nostro oscillatore entrerà sul piedino 10 dell'integrato IC2, un CD 4520, nel cui interno, come è noto, è presente un divisore X 16 più un divisore X 10 con uscita binaria (piedini 3 - 4 - 5 - 6). L'uscita del divisore X 16 è presente sul piedino 14 (vedi terminale C del ponticello), l'ingresso del divisore X 10 sul piedino 2, pertanto, collegando i terminali B-C con un ponticello, la frequenza dell'oscillatere risulterà divisa X 160 volte.

Per far si che il 10° diodo led presente sulla barra,

Ogni diodo che si accende corrisponderà ad un tempo esatto di 30 secondi.





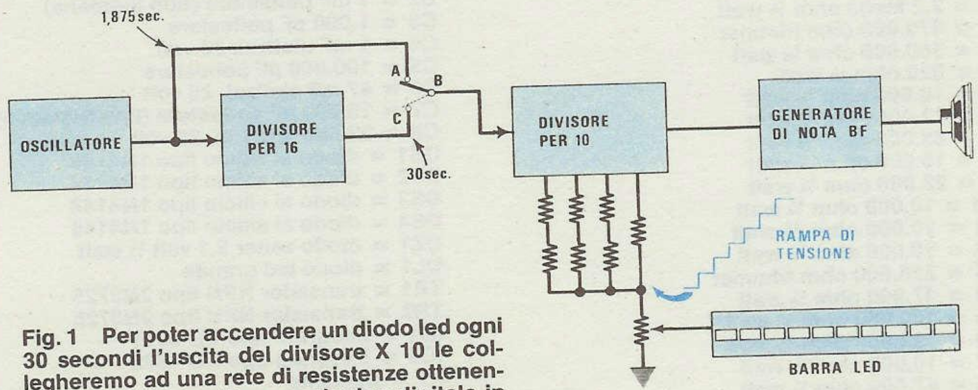
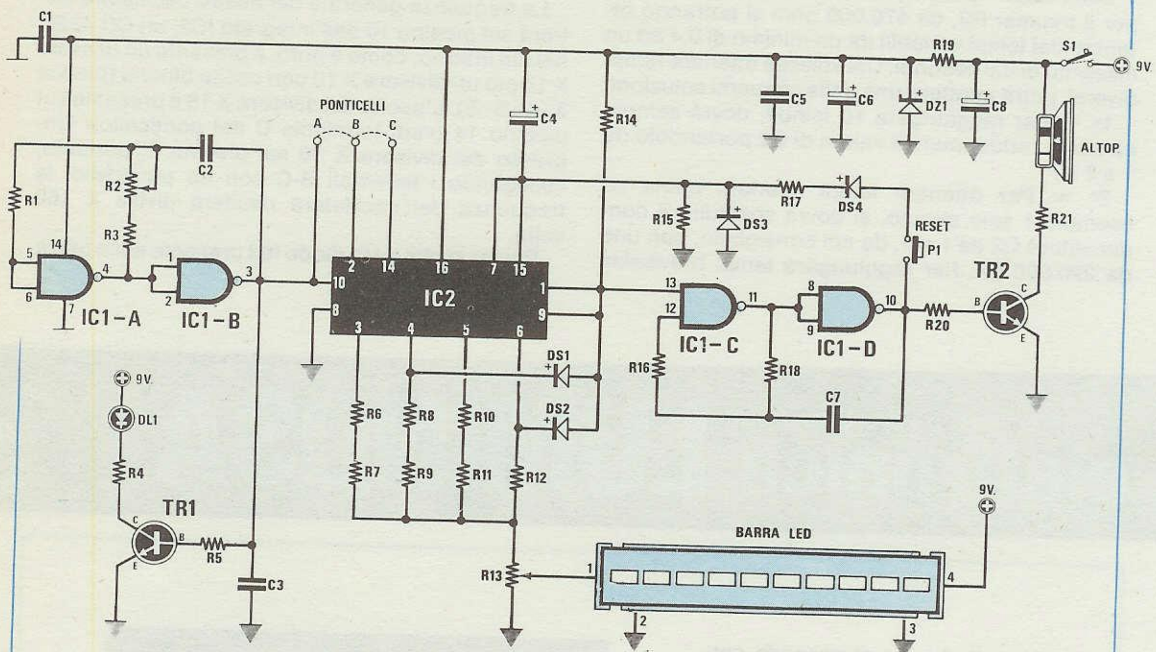


Fig. 1 Per poter accendere un diodo led ogni 30 secondi l'uscita del divisore X 10 le collegheremo ad una rete di resistenze ottenendo così un convertitore analogico digitale in grado di generare una rampa la cui tensione aumenta di un gradino ogni 30 secondi.



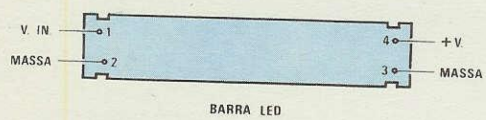


Fig. 2 Schema elettrico della clessidra e connessioni visti sul retro della barra a diodi led.

COMPONENTI

R1 = 2,2 Mega ohm ¼ watt
R2 = 470.000 ohm trimmer
R3 = 560.000 ohm ¼ watt
R4 = 820 ohm ¼ watt
R5 = 10.000 ohm ¼ watt
R6 = 12.000 ohm ¼ watt
R7 = 68.000 ohm ¼ watt
R8 = 18.000 ohm ¼ watt
R9 = 22.000 ohm ¼ watt
R10 = 10.000 ohm ¼ watt
R11 = 10.000 ohm ¼ watt
R12 = 10.000 ohm ¼ watt
R13 = 220.000 ohm trimmer
R14 = 47.000 ohm ¼ watt
R15 = 100.000 ohm ¼ watt
R16 = 100.000 ohm ¼ watt
R17 = 10.000 ohm ¼ watt
R18 = 47.000 ohm ¼ watt
R19 = 820 ohm ¼ watt
R20 = 5.600 ohm ¼ watt
R21 = 100 ohm ¼ watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 1 mF poliestere (tipo Siemens)
C3 = 1.000 pF poliestere
C4 = 1 mF elettrol. 63 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 47 mF elettrol. 25 volt
C7 = 10.000 pF poliestere (tipo Siemens)
C8 = 220 mF elettrol. 25 volt
DS1 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS2 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS3 = diodo al silicio tipo 1N4148
DS4 = diodo al silicio tipo 1N4148
DZ1 = diodo zener 5,1 volt ½ watt
DL1 = diodo led grande
TR1 = transistor NPN tipo 2N3725
TR2 = transistor NPN tipo 2N3725
IC1 = integrato tipo CD 4011
IC2 = integrato tipo CD 4520
P1 = pulsante
S1 = interruttore
Barra Led
Altoparlante 8 ohm miniatura

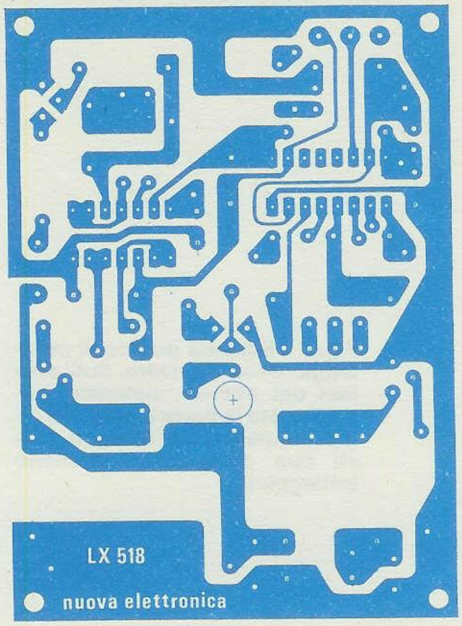


Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato richiesto per questa clessidra elettronica.

si accenda quando sono trascorsi 5 minuti, risulterà necessario tarare il trimmer R2 per ottenere una frequenza di circa 0,533 Hz, pari cioè ad un impulso ogni 1,875 secondi.

Infatti:

1,875 x 160 = 300 secondi

300 : 60 = 5 minuti

Poiché , la barra a diodi led è un semplicissimo voltmetro, diremo che a noi non serve una frequenza, bensì una tensione che aumenti proporzionalmente ogni 30 secondi.

Solo così, una volta trascorsi 30 secondi, vedremo accendersi il primo diodo led, dopo 60 secondi due diodi led e così fino al decimo diodo led che si accenderà solo quando saranno trascorsi 300 secondi.

Per ottenere questa scala di tensioni, dovremo collegare le uscita 3-4-5-6 di IC2 alla rete di resistenze, come riportato nello schema elettrico, (vedi da R6 a R12), e così facendo avremo ottenuto un convertitore digitale analogico in grado di generare una rampa di tensione che si incrementa ogni 30 secondi.

I due nand disponibili non ancora utilizzati, che sono presenti all'interno dell'integrato IC1 (vedi IC1/C - IC1/D) li utilizzeremo per ottenere un oscillatore di nota che entrerà in funzione solo quando si sarà accesso l'ultimo diodo led, cioè quando saranno trascorsi 5 minuti.

L'impulso di comando di tale oscillatore verrà prelevato dai piedini 1-9 di IC2, quando su tali piedini risulterà presente una «condizione logica 1» l'oscillatore entrerà in funzione e la frequenza generata, amplificata dal transistor TR2, servirà per ricavarne, tramite un altoparlante, una nota acustica di BF.

Il pulsante indicato con P1 presente nel circuito, servirà per resettare il contatore quando saranno trascorsi 5 minuti e pigiandolo, il circuito ricomincierà a contare partendo da 0. In questo modo, potremo raggiungere tempi di 10-15-20 minuti ed oltre.

È importante precisare che, il pulsante reset è stato posto sull'uscita dell'ultimo nand IC1/D per impedire di azzerare il contatore involontariamente o di proposito, prima che questo abbia raggiunto il conteggio totale.

Per poterlo azzerare prima del termine di tempo predisposto, dovremo semplicemente spegnere il circuito tramite l'interruttore di accensione, S1.

Per completare la descrizione dello schema elettrico del circuito, diremo che il transistor TR1 e il diodo DL1, servono unicamente per far lampeggiare il diodo led quando la clessidra è accesa, informandovi così, che il circuito è in funzione.

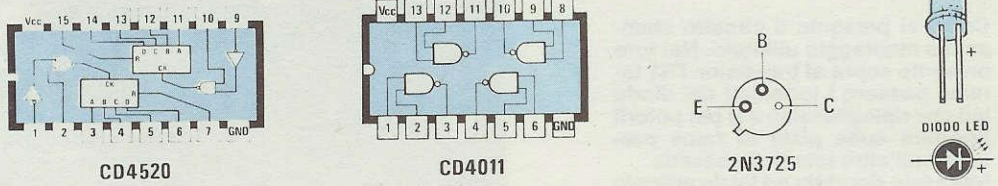


Fig. 4 Connessioni degli integrati visti da sopra e del transistor 2N3275 viste da sotto.

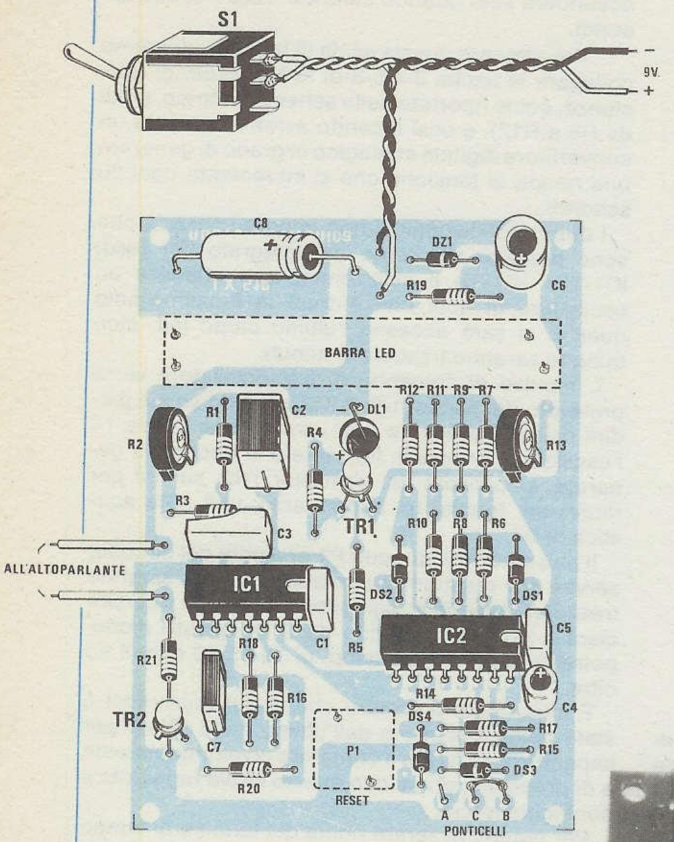
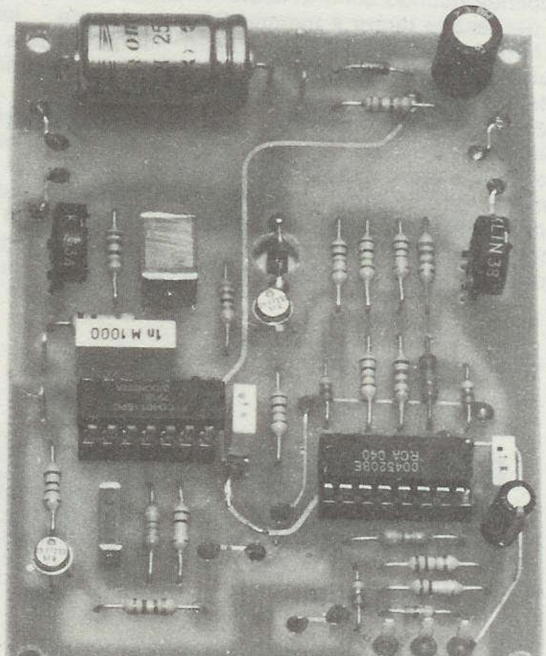


Fig. 5 Schema pratico di montaggio della clessidra. Sull'altro lato del circuito stampato troverà posto la barra a diodi led ed il pulsante P1. Nel disegno questi due componenti risultano tratteggiati.



Come si presenta il circuito stampato a montaggio ultimato. Nel foro presente sopra al transistor TR1 faremo passare i terminali del diodo led che ripiegheremo a U per poterli riportare sulle piste di rame presenti sull'altro lato della basetta. Nella foto riportata ad inizio articolo è visibile lo stesso circuito visto dal lato della barra dei diodi led.

In mancanza di questo circuito supplementare, sarebbe necessario attendere 30 secondi prima che si accenda il primo diodo led della barra, ed essendo 30 secondi un tempo molto lungo, si potrebbero avere dubbi circa il funzionamento del contatore.

La corrente assorbita dal circuito si aggira sui 30 milliamper, per raggiungere un massimo di 60 milliamper, solo quando entra in funzione l'altoparlante. Precedentemente abbiamo detto che tale circuito, richiede per la sua alimentazione una tensione di 9 volt, tale tensione risulta consigliabile ottenerla collegando in serie due pile quadre da 4,5 volt per aumentarne l'autonomia. Quando le pile stanno esaurendosi lo si potrà constatare dalla luminosità dei 10 diodi led presenti nella barra che non risulterà più uniforme.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato che vi sarà fornito per realizzare questo progetto è a doppia faccia ed è siglato LX518 Quando diciamo circuito stampato a doppia faccia, già sapete che su entrambi i lati del circuito sono presenti delle piste in rame.

Come vedesi in fig. 5 potremo iniziare ad inserire sul circuito stampato i vari componenti rispettandone le posizioni.

I primi componenti da saldare saranno i due zoccoli degli integrati, seguiranno le resistenze, i diodi al silicio e il diodo zener rispettandone la polarità dei terminali.

Dopo aver inserito sul circuito stampato tali componenti, potrete saldare i condensatori poliestere, quelli elettrolitici saldando il terminale positivo nella pista contrassegnata dal disegno serigrafico, stagneremo infine i due trimmer e i due transistor.

Questi ultimi li inseriremo rispettando la posizione della tacca di riferimento, e solo così potremo essere certi di avere inserito i terminali E-B-C senza alcun errore nella pista interessata.

Precisiamo che in fig.4 le connessioni dei terminali di tali transistor sono viste da **sotto** cioè dalla parte in cui i terminali fuoriescono dal corpo mentre per i soli integrati le connessioni dei piedini sono viste da **sopra**. Una volta collocati questi componenti, rovesciate lo stampato e sul lato opposto collocate il diodo led DL1 ripiegando i terminali a U in modo da farli ritornare sul rame posto sopra e la barra. Per ciò che riguarda la barra a diodi diremo che non è possibile inserirla erroneamente sul circuito stampato in quanto il piedino sfalsato di cui è provvista, permette di inserirla solo nella posizione richiesta.

Sempre su questo lato del circuito stampato dovremo inserire il pulsante di reset, e, giunti a questo punto il circuito è già pronto per funzionare.

TARATURA

Per far si, l'ultimo diodo led della barra si accenda esattamente dopo 300 secondi, è necessario effettuare una semplice taratura che eseguirete come segue:

1° = ruotate i due trimmer R2 e R13 a metà corsa.

2° = cortocircuitate i due terminali A-B (in questo modo escluderemo il contatore X 16).

3° = alimentate il circuito con una tensione di 9 volt, e attendete che l'altoparlante emetta la nota acustica.

4° = a questo punto, ruotate il trimmer R13 in modo da far accendere sulla barra tutti i diodi led. Questo trimmer deve essere ruotato molto lentamente, in modo da far accendere prima l'ottavo, poi il nono ed infine il decimo diodo led.

5° = con un cronometro, appena pigiate il pulsante del «reset», controllate quanto tempo risulta necessario per ottenere l'accensione dell'ultimo diodo led. Il tempo richiesto dovrebbe aggirarsi sui 18-19 secondi (esattamente dovrebbe risultare di 18,7 secondi). Poiché tale tempo non sarà quello richiesto, ruotate nell'uno e nell'altro verso il cursore del trimmer R2 fino a raggiungere il tempo sopra indicato.

6° = giunti a questo punto scollegate il ponticello effettuato precedentemente sui terminali A-B e collegate al suo posto i terminali B-C così facendo reinserirete nel circuito il contatore X 16 e questo vi permetterà di ottenere l'accensione del 10° diodo led in 300 secondi anziché in 18.

NOTA = coloro che dispongono di un frequenzimetro digitale, potranno tarare più facilmente l'oscillatore, commutando il frequenzimetro sulla funzione «misura periodo» in millisecondi e misurando la frequenza presente sul terminale A.

La taratura risulterà perfetta quando ruotando R2 sui display si leggerà il numero 1875.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato siglato LX518	L. 4.600
Tutto il materiale occorrente per la realizzazione, cioè circuito stampato transistor, integrati e relativi zoccoli, diodi led e la barra a diodi, resistenze, condensatori e l'altoparlante.	L. 30.000

Per collaudare il commutatore d'antenna a diodi presentato su questo stesso numero avevamo già a disposizione, per le gamme 27 MHz e 100 MHz, dei prototipi di nostri precedenti kit, per cui non abbiamo avuto alcuna difficoltà a collegarlo al nostro commutatore per controllarne il corretto funzionamento.

Per completare il collaudo ci mancava solo un lineare di potenza che lavorasse sulla gamma dei 145/150 MHz e per essere certi che anche per tali frequenze questo commutatore non creasse qualche problema, ne abbiamo realizzato due prototipi.

A questo punto, avendo a disposizione uno schema elettrico collaudato, un disegno di circuito stampato, già pronto, abbiamo pensato di non relegarlo in un cassetto, ma di presentarlo sulla rivista, in quanto questo stesso circuito, modificando la sola bobina di uscita, si adatta facilmente per la gamma FM degli 88/108 MHz, oppure per 150/160 MHz.

Questo lineare serve **solo** ed **esclusivamente** per segnali AF **modulati in frequenza** e non per segnali modulati in ampiezza. Il suo rendimento, come per qualsiasi lineare, varia notevolmente in funzione della tensione di lavoro e della potenza di pilotaggio applicata all'igresso.

A titolo informativo possiamo fornirvi i dati ricavati con tre diverse tensioni di alimentazione: 12,6 volt 20 volt, 28 volt e per una frequenza di lavoro sui 145 MHz.

Come è possibile rilevare da questa tabella il massimo rendimento lo si ottiene con una tensione di alimentazione di 28 volt. Infatti, se disponete di un ricetrasmittente che eroga in uscita 5 watt, alimentandolo a 12,6 volt potremo prelevare in uscita dal lineare solo **20 watt**; alimentandolo a 20 volt preleveremo **30 watt**, mentre con 28 volt raggiungeremo i **40 watt**.

Per riuscire ad ottenere circa 60 watt occorre che il nostro ricetrasmettitore eroghi in uscita almeno 9 - 10 watt e il lineare risulti alimentato con 22 volt.

Sarà utile precisare che i dati riportati nelle tabelle sono reali; occorre comunque far presente

LINEARE da 60 WATT

Se possedete un ricetrasmettitore per i 145 MHz che eroghi almeno 8-10 watt, oppure un eccitatore di una radio privata di identica potenza, accoppiandoli a questo lineare potrete ricavare 50/60 watt effettivi. Aumentando la tensione di alimentazione si potranno raggiungere anche i 100 watt.

Watt ingresso	TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 12,6 volt	TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 20 volt	TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 28 volt
	Watt uscita	Watt uscita	Watt uscita
5	20	30	40
8	35	40	56
10	38	50	70
12	40	60	84
15	45	70	90
17	50	75	100
20	60	80	110

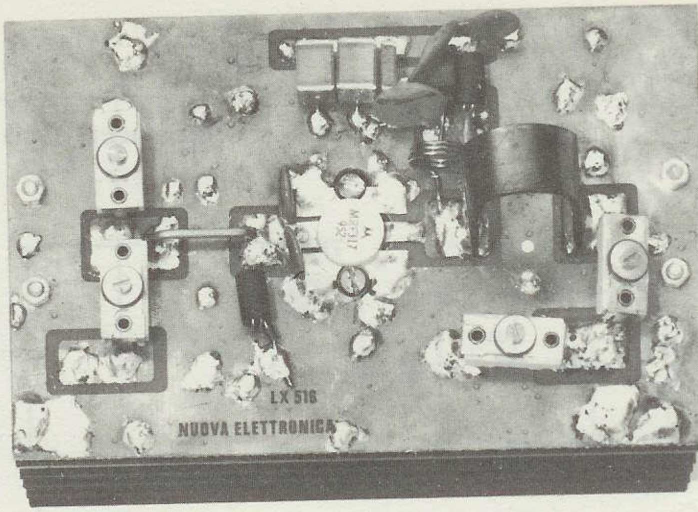


Foto del lineare FM

per i 145-146 MHz

che non sempre tutti i wattmetri AF risultano precisi, almeno quelli analogici, per cui, a volte, i nostri dati possono non corrispondere totalmente con quelli che voi rileverete.

Ad esempio è facile trovare wattmetri che segnano un 5% ed anche più sulla parte sinistra della scala ed un 5% in meno sulla parte destra; altri invece risultano precisi dall'inizio scala fino a metà scala, ma non al fondo scala.

Esiste anche l'errore di linearità opposta, cioè il wattmetro legge a fondo scala una potenza maggiore rispetto a quella effettiva, ma in questo caso nessuno verrebbe a lamentarsi se rileva una potenza di 74-75 watt al posto dei valori da noi riportati nella tabella e che indicano una potenza massima di 60 watt.

Se desiderate collegare a questo lineare il commutatore elettronico a diodi presentato su questo numero, dovrete ricordarvi di non superare in uscita gli 80/85 watt, perché come sapete la massima potenza accettabile di tale commutatore si aggira sui 100 watt massimi, quindi sarà bene mantenersi entro un certo margine di sicurezza.

Se lo utilizzate invece per una emittente FM sugli 88/108 MHz dove il commutatore elettronico risulta superfluo, potrete benissimo pilotare il lineare con un eccitatore che eroghi 15/17 watt e alimentarlo con 28 volt, per raggiungere i 100 watt di uscita.

A tale proposito dobbiamo precisare che, superando i 60/70 watt, i compensatori a mica da noi utilizzati sull'uscita non sono molto consigliabili perché, se involontariamente si dovesse spezzare il cavo coassiale che alimenta l'antenna, a circuito starato e senza carico, questi compensatori facilmente si perforano.

Non abbiamo trovato, pure avendoli cercati a lungo, compensatori ad aria di capacità idonea a tale progetto, anche se qualcosa si potrebbe ancora reperire tra il materiale «surplus».

Questo è l'unico «neo» che non siamo riusciti a risolvere, malgrado il nostro impegno.

Fino a 60 watt possiamo assicurare, per averlo constatato dopo un mese di collaudo, che questi compensatori a mica da noi utilizzati non ci hanno creato nessun problema.

In pratica quelli che sarebbe consigliabile sostituire sono solo i due applicati sull'uscita del lineare, mentre i due applicati all'ingresso li possiamo tranquillamente lasciare a mica, come quelli inseriti da noi nel Kit.

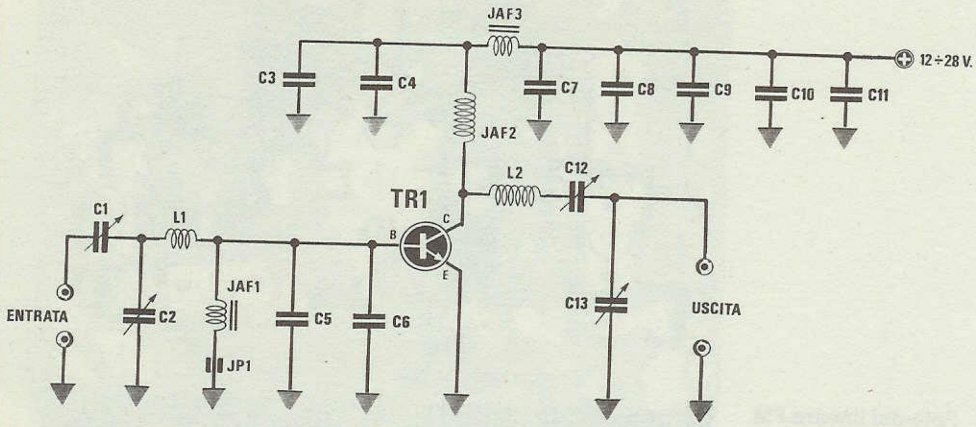


Fig. 1 Schema elettrico del lineare da 60 Watt idoneo per la FM da 88 a 146 MHz.

ELENCO COMPONENTI - LINEARE AF.

C1 = 10-80 pF compensatore
C2 = 10-80 pF compensatore
C3 = 10.000 pF VHF
C4 = 1.000 pF VHF
C5 = 56 pF VHF
C6 = 56 pF VHF
C7 = 10.000 pF VHF
C8 = 1.000 pF VHF
C9 = 100.000 pF poliestere (tipo Siemens)
C10 = 1mF poliestere (tipo Siemens)
C11 = 1mF poliestere (tipo Siemens)
C12 = 10-80 pF compensatore
C13 = 10-80 pF compensatore
L1 = vedi testo
L2 = vedi testo
JAF1 = impedenza VK200 (vedi nota)
JAF2 = vedi testo
JAF3 = impedenza VK200
TR1 = transistor NPN tipo MRF317
JP1 = perlina in ferrite

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo lineare è molto semplice, come vedesi in fig. 1. Con un cavetto coassiale da 52 ohm provvisto alle due estremità di bocchettoni maschi BNC, si effettuerà il collegamento tra l'uscita del ricetrasmittitore e l'ingresso del lineare.

Poiché l'impedenza caratteristica d'ingresso del transistor si aggira da un minimo di 1,8 ohm ad un massimo di 4 ohm, risulta necessario utilizzare un «adattatore d'impedenza» disposto in modo da adattare i 52 ohm d'ingresso con gli 1,8-4 ohm di uscita; condizione questa che raggiungeremo collegando i due compensatori C1 e C2 e la bobina L1, come indicato nello schema elettrico.

Sul collettore di tale transistor abbiamo disponibile il segnale AF amplificato, ma in questo caso, risultando l'impedenza d'uscita di circa 5 ohm, per potergli collegare un'antenna che presenti una impedenza caratteristica di 52 ohm, ci occorre un secondo «adattatore d'impedenza» che provveda ad adattare questa bassa impedenza di 5 ohm con quella dei 52 ohm del cavo coassiale.

Per ottenere questa condizione, occorre semplicemente rovesciare l'adattatore che avevamo utilizzato per l'ingresso, cioè collegare la bobina L2 verso il collettore del transistor e prelevare il segnale AF del partitore capacitivo costituito dai due compensatori C12 e C13.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per questo lineare ci occorre il circuito stampato a doppia faccia siglato LX516 di cui potremo vedere il lato superiore in fig.3.

La prima operazione da compiere, una volta in possesso del circuito stampato, sarà quella di infilare nei fori presenti superiormente sul rame di massa, dei fili di rame nudo che dovremo stagnare sia sopra che sotto per collegare elettricamente a massa anche la parte sottostante di circuito ramato che fungerà da schermo.

Per evitare che il filo di sfili durante la stagnatura, sarà consigliabile ripiegarlo a Z.

È importante non dimenticare nessuno di questi fori perché, diversamente, il circuito potrebbe autoscillare.

Tutti i componenti, come risulta visibile dalla foto ed anche dallo schema pratico, andranno stagnati direttamente sulle piste di rame superiori disponendoli come indicato dal disegno serigrafico; vedi ad esempio i due condensatori C 5 e C 6 collegati tra la base e lateralmente sui due terminali «emettitori» del transistor.

Prima di iniziare il montaggio dovremo prepararci le due bobine L1 e L2 e l'impedenza in aria JAF2.

Per L1 prenderemo un filo di rame nudo di 1,8-2 mm, lungo circa 24 mm e ne ripiegheremo sui due lati 3 mm in modo da ottenere una larga U (vedi fig.2).

Per l'impedenza JAF2 prenderemo del filo smaltato del diametro di 0,9-1 mm e sopra ad un tondino del diametro di 10 mm avvolgeremo 3 spire unite, lasciando ai terminali una lunghezza di circa 10 mm per poterli poi collegare, senza alcuna difficoltà, nelle due piste in rame interessate.

È ovvio che le estremità di tale impedenza le dovremo raschiare per togliere la vernice o smalto isolante che le ricopre e mettere così a nudo il rame.

Per quanto riguarda la bobina L2, va detto subito che le sue dimensioni variano leggermente se il lineare lo utilizzeremo per la gamma 88-108 FM, oppure per la gamma 144-146 MHz.

Per la gamma 144-146 MHz prenderemo la piattina di rame lunga 8 cm. inserita nel Kit e la ripiegheremo a U cercando di rispettare le misure riportate in fig.2 .

Per la gamma 88-108 MHz potremo sempre utilizzare una identica piattina di rame lunga 10 cm. Queste due bobine non risultano critiche quindi se la piega non risulta una U perfetta il circuito si accorderà ugualmente.

Dopo aver costruito le bobine, fisseremo sotto il nostro circuito stampato l'aletta di raffreddamento già forata, utilizzando quattro viti.

Il circuito stampato dovrà risultare distanziato dall'aletta di circa 3 mm; per ottenere questa separazione sarà sufficiente applicare sulle quattro viti un semplice dado o delle rondelle.

Dopo aver fissato il circuito stampato sull'aletta, proveremo ad infilare nel foro a losanga posto al centro del circuito stampato, il nostro transistor di potenza, controllando che i terminali di questi si adagino, senza piegarsi, sullo stampato.

Infine, fissando con due viti il corpo del transistor sull'aletta, controlleremo che non risulti necessario spostare leggermente, in un senso o nell'altro, il circuito stampato per poter centrare il transistor.

Ottenuta tale condizione, potremo subito stagnarlo sulle piste, ricordandoci che il terminale di «base» di tale transistor, si differenzia da quello del

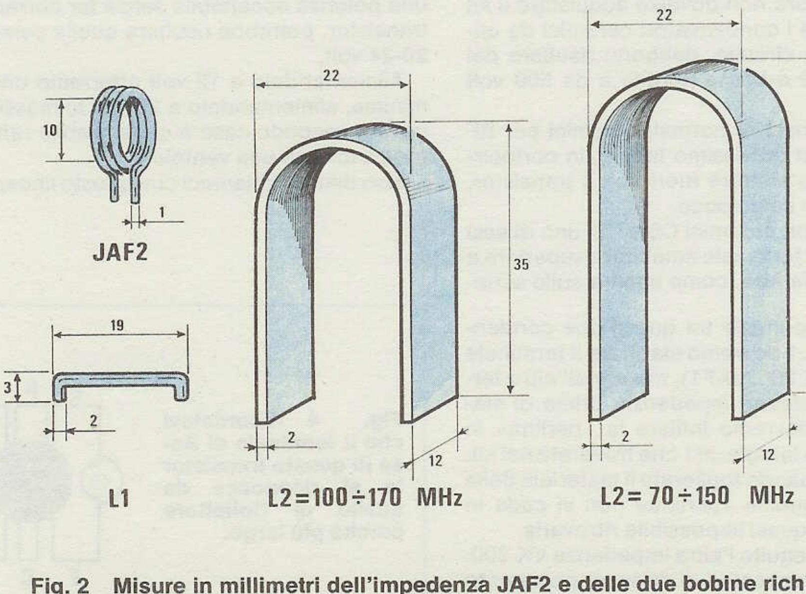


Fig. 2 Misure in millimetri dell'impedenza JAF2 e delle due bobine richieste per la realizzazione di questo lineare. Le dimensioni della bobina L2 variano leggermente in funzione della frequenza di lavoro.

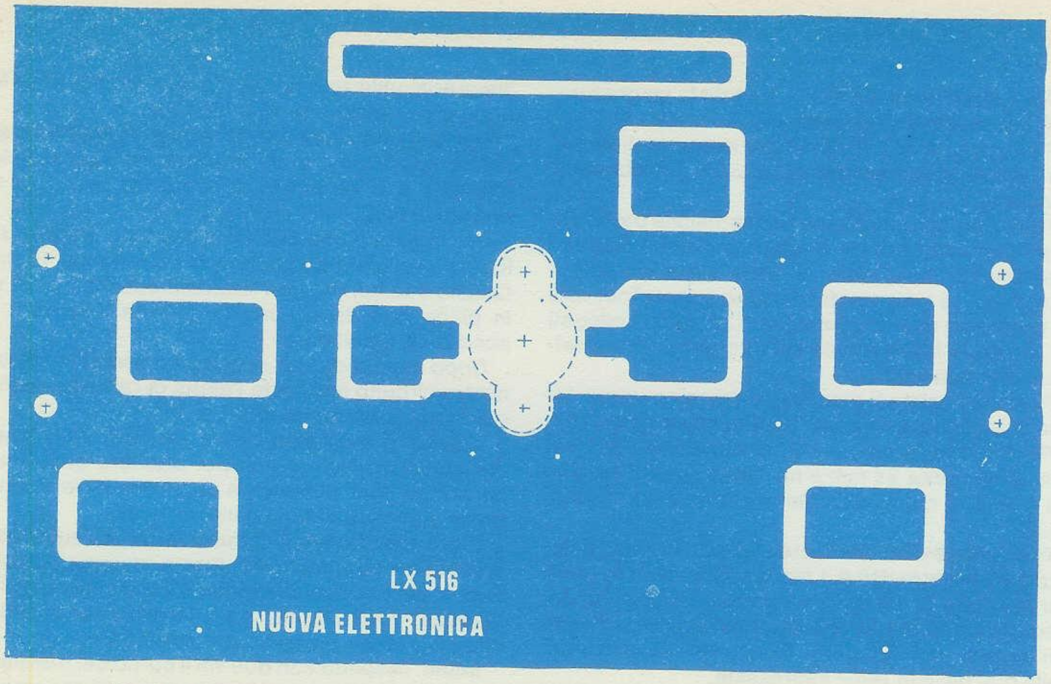


Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato. Questo circuito è una doppia faccia, nel disegno è riportato solo il lato superiore.

«collettore» perché più largo, come visibile in fig. 4.

Ricordatevi inoltre che i quattro terminali degli «emettitori» andranno stagnati per tutta la lunghezza del loro bordo.

Proseguendo, potremo stagnare le due bobine L1 e L2 e l'impedenza in aria JAF2. Vi ricordiamo nuovamente, qualora non doveste acquistare il kit completo, che tutti i condensatori ceramici da utilizzare per questo circuito, debbono risultare del tipo per VHF, cioè a basse perdite e da 500 volt lavoro.

Non tentate di inserire normali ceramici per BF che andrebbero, in brevissimo tempo, in cortocircuito e potrebbero mettere fuori uso il transistor, che, tra l'altro, non costa poco.

Per i condensatori ceramici C5 e C6, uno di essi andrà stagnato sul terminale emettitore superiore e l'altro su quello inferiore, come appare sullo schema pratico.

Nello spazio disponibile tra questi due condensatori e la bobina L1 dovremo stagnare il terminale dell'impedenza VK.200 (JAF1), mentre all'altro terminale di questa stessa impedenza, prima di stagnarlo a massa, dovremo infilare la «perlina» in ferrite indicata con la sigla JP1 che troverete nel kit. Fate attenzione, quando toglierete il materiale dalla confezione, che questa «perlina» non vi cada in terra, sarebbe poi quasi impossibile ritrovarla.

Stagneremo in seguito l'altra impedenza VK.200, cioè la JAF3, i condensatori di disaccoppiamento C4-C3-C7-C8-C9, ponendoli nella posizione richiesta, e infine i quattro compensatori a mica C1-C2 e C12-C13.

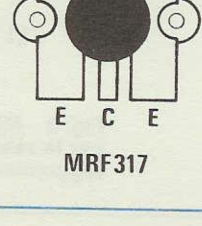
Per l'ingresso e l'uscita utilizzeremo due spezzoni di cavo coassiale da 52 ohm, non dimenticandovi che la calza metallica andrà stagnata sul rame di massa del trasmettitore.

A questo punto mancano solo i due fili di alimentazione. La tensione consigliabile per ottenere una potenza accettabile senza far correre rischi al transistor, potrebbe risultare quella compresa tra i 20-24 volt.

Alimentandolo a 12 volt otterremo una potenza minima, alimentandolo a 28 volt la massima, ma in questo secondo caso è consigliabile raffreddare il transistor con una ventola.

Non dimentichiamoci che questo lineare assorbe

Fig. 4 Ricordatevi che il terminale di Base di questo transistor lo si riconosce da quello di Collettore perché più largo.



quasi 5 amper quindi, oltre ad utilizzare un alimentatore in grado di erogare tale corrente, dovremo pure impiegare dei fili di diametro adeguato, cioè un filo di rame che abbia un diametro di almeno 1,6 millimetri.

Terminato il circuito, per poterlo utilizzare, occorre tararlo; per questa operazione dovrete procedere come segue.

TARATURA

Poichè pochissimi di voi disporranno di un oscilloscopio da 200 MHz e un analizzatore di spettro, dovremo spiegare come si può tarare un lineare senza tale strumentazione.

Il minimo indispensabile è
un wattmetro di AF,
un amperometro
un ricevitore FM 88-108 MHz.

Il wattmetro AF posto sulla portata 100 watt fondo scala, andrà collocato sull'uscita del lineare in modo da leggere la potenza che da questo uscirà.

L'amperometro da 5 amper fondo scala, collocato in serie al positivo di alimentazione, ci servirà per controllare l'assorbimento del transistor.

Il ricevitore FM, tenuto a circa 1 metro dal banco di lavoro e sintonizzato su una emittente non troppo forte, cioè non su una stazione locale, ci sarà molto utile per controllare che il nostro lineare non inizi ad autoscillare, mentre ruoteremo i compensatori.

Infatti, ogni qualvolta che il lineare autoscilla, la emittente che ascoltavamo automaticamente sparirà e, in sostituzione di questa, avremo solo fischi e fruscii vari.

Se invece il lineare si comporta regolarmente, la nostra emittente l'ascolteremo chiaramente.

Come avrete compreso, un ricevitore FM è molto utile, ma in mancanza di questo potremo anche

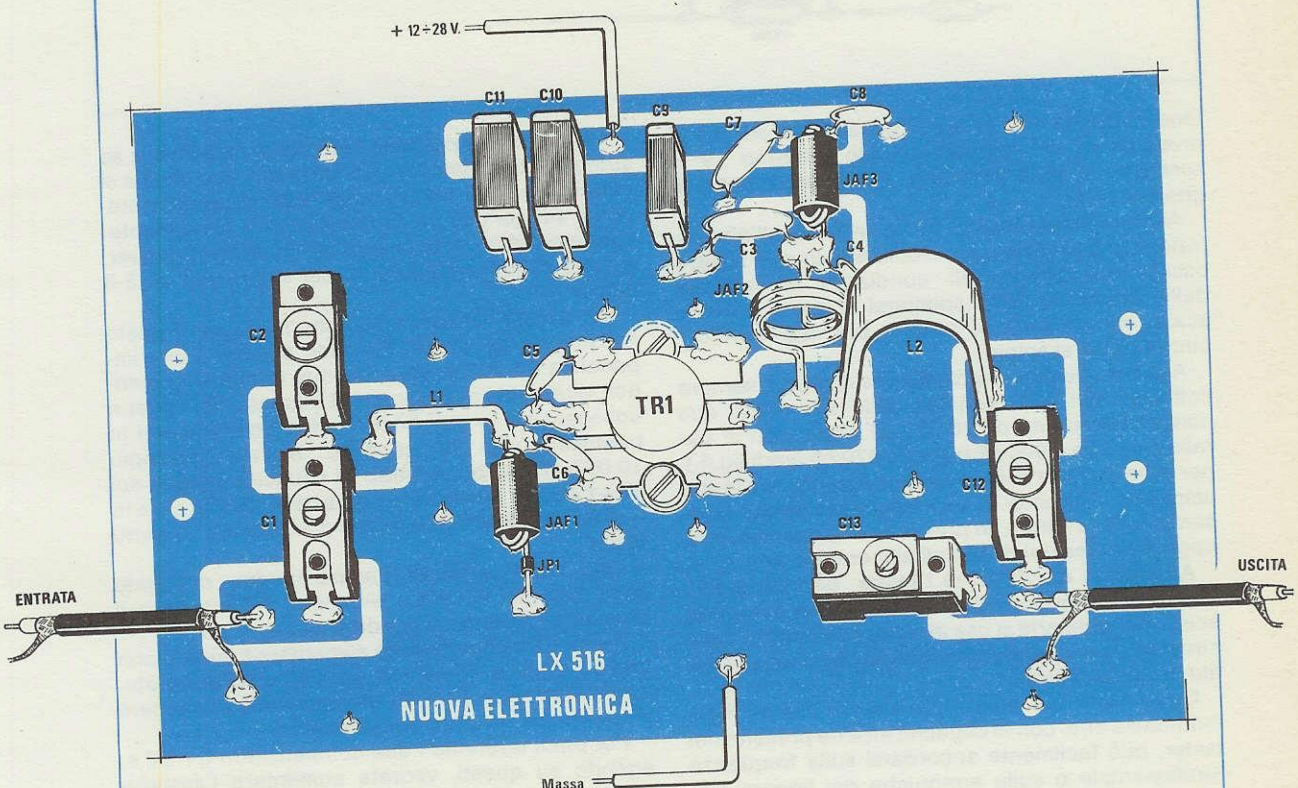
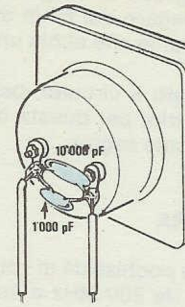
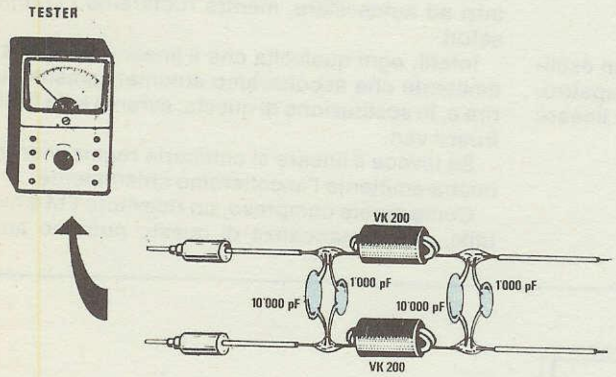


Fig. 5 Collocate tutti i componenti nelle posizioni visibili nel disegno. Non dimenticatevi di applicare la ferrite JP1 sul terminale della VK.200, e di collegare il filo di alimentazione «negativo» (filo di massa) sotto a TR1, cioè dal lato opposto a quello del filo positivo. I condensatori C5-C6 li dovremo saldare sui due terminali laterali di emettitore.

Fig. 6 **Collocate sempre sui due terminali dell'amperometro due condensatori posti in parallelo per evitare che la bobina mobile dello strumento venga influenzata da residui di AF.**

Fig. 7 **Se utilizzate un tester in portata amperometrica, consigliamo inserire in serie ai due fili dei puntali due impedenze VK.200 più quattro condensatori come riportato in figura.**





tenere accesa una TV sul 2° canale RAI, perchè in presenza di autoscillazioni, sullo schermo TV in sostituzione delle immagini, appariranno delle righe ondulate.

Anche l'amperometro posto in serie all'alimentazione ci può servire per stabilire quando il lineare oscilla, perché in tali condizioni la lancetta dello strumento potrà spostarsi di colpo a fondo scala, oppure portarsi sullo 0, pur assorbendo il circuito diversi amper.

A tale proposito ricordiamo che dovremo sempre collocare sui due terminali dello strumento due condensatori: uno da 10.000 pF circa, con in parallelo uno da 1.000 pF o anche 470 pF (vedi fig.6.), per evitare che la bobina dello strumento con le sue spire non si accordi su una frequenza spuria, sfalsando così la lettura, in presenza di autoscillazioni, oppure per residui di AF sull'alimentazione.

Attenzione ad utilizzare i **tester** perché questi, anche se dispongono della portata 10 amper fondo scala, per ottenerla si usa inserire nell'interno dello strumento un «shunt» avvolgendo due o tre spire di filo di nichel cromo.

Due o tre spire si comportano come una normale induttanza che, con le capacità interne presenti nel tester, può facilmente accordarsi sulla frequenza fondamentale o sulle armoniche del lineare che stiamo tarando.

L'alta frequenza captata si riverserà così, in tutta la sua potenza, sulla bobina mobile dello strumento ed è così facile che il tester ci indichi un assorbimento esagerato di 10-15 amper, anche se in realtà il lineare ne assorbe solo 2 o 3.

Tale errore lo potremo facilmente individuare se stringeremo fortemente con le mani i due fili che si congiungono al tester; infatti così facendo, noteremo subito che lo strumento che precedentemente ci indicava un assorbimento di 10-15 amper, si porterà immediatamente sui valori reali di 2-3 amper.

Per evitare l'accordo del «shunt resistivo» posto nell'interno del tester, dovremo collegare una impedenza VK.200 in serie sui due terminali, ponendoli vicinissimi alle boccole d'ingresso del tester e collegare tra le due boccole due condensatori in parallelo: uno di capacità elevata, esempio 10.000-47.000 pF, e l'altro di capacità minore, sui 470-1.000 pF ed altri due prima delle VK200. Solo in questo modo potremo fidarci di impiegare il nostro tester.

Una volta applicati l'amperometro, collegato sull'uscita del lineare il wattmetro AF e acceso il ricevitore, potremo procedere alla taratura.

Per partire converrebbe alimentare il lineare con una tensione di 15-16 volt, poi una volta pretarato, aumentare la tensione di alimentazione e ritoccare nuovamente i quattro compensatori.

Per primi tareremo i due compensatori C1-C2 e, agendo su questi, vedrete aumentare l'assorbimento del transistor; subito dopo tareremo i due compensatori C12-C13 fino ad ottenere sul wattmetro la massima potenza in uscita.

Ritoccheremo ancora C1-C2 poi C12-C13 per stabilire se si ottiene qualche aumento in potenza.

Se notate nel ricevitore che la emittente captata sparisce e l'amperometro impazzisce mentre il

wattmetro ci indica un minimo di potenza, oppure al contrario una potenza maggiore di quanto ci indichi l'amperometro, cioè se l'amperometro ci indica 3 amper e la tensione di alimentazione risulta di 15 volt, non potremo ottenere più di 15 x 3 = 45 watt, pertanto se sul wattmetro leggiamo una potenza di 50-55 watt, significa che il nostro lineare autoscilla.

Tale condizione si ottiene se abbiamo regolato in modo errato i quattro compensatori: ad esempio uno lo abbiamo posto per la sua minima capacità, mentre il secondo l'abbiamo serrato totalmente.

Se rifarete la taratura stringendo un po' di più il condensatore che avevamo posto alla minima capacità e allentando quello che avevamo serrato con forza, vedrete che il circuito tornerà a tararsi con più linearità.

Un altro particolare importante per stabilire se il transistor autoscilla, sarà quello di controllare, quando ruoteremo i diversi compensatori, le variazioni della lancetta del wattmetro.

Se tutto procede regolamente, stringendo o allentando un compensatore, dovrete vedere la lancetta del wattmetro scendere o salire dolcemente; se invece constatate che la lancetta ha un «brusco» salto, significa che in tale posizione il transistor autoscilla, e ve ne potete subito accorgere anche dal ricevitore FM che avrete tenuto acceso.

Come avrete potuto constatare, con un po' di pratica, anche senza disporre di costosa strumentazione, si riuscirà, impiegando qualche minuto in più, a raggiungere una taratura perfetta.

Ricordatevi comunque che per tarare un lineare in modo perfetto occorrono come minimo 40-50 minuti.

Ricordatevi inoltre che la potenza che dovrete ottenere dall'uscita di questo lineare dovrà corrispondere a quella riportata nelle nostre tabelle, tenendo ovviamente conto della potenza che abbiamo utilizzata per pilotarlo e della tensione di alimentazione.

Una differenza di un 10% in più o in meno può essere accettata, in quanto questa variazione può dipendere dalla potenza di pilotaggio erogata in uscita dal nostro ricetrasmettitore, che eventualmente non risulta lineare per tutta la gamma; oppure da eventuali cadute di tensioni di 0,5-0,8 volt dell'alimentatore.

Se le differenze dovessero risultare superiori l'unico difetto è da imputare alla sola taratura.

IMPORTANTE

1° Se la capacità dei compensatori è notevolmente maggiore di quanto richiesto, il circuito non si accorderà e in tali condizioni il transistor non **assorbe nulla** cioè nemmeno due o tre milliamper quindi in presenza di una tale condizione si penserà subito di avere bruciato il transistor.

2° Il filo negativo della tensione di alimentazione occorre collegarlo al circuito stampato come visibile nello schema pratico di fig.5 cioè dal lato dove è posta l'impedenza JAF1. Se lo collegheremo in una posizione diversa, il transistor può autoscillare o erogare meno potenza.

3° Utilizzate un alimentatore in grado di erogare almeno 5 amper, e utilizzate per i collegamenti dei fili che abbiano un diametro di almeno 1,6 mm, diversamente avrete delle cadute di tensione sotto carico e di conseguenza minor potenza AF.

4° Se per la taratura utilizzate un alimentatore stabilizzato provvisto di un voltmetro e constatate che la tensione subisce delle brusche variazioni, significa che dell'AF attraverso i cavi di alimentazione rientra nell'alimentatore modificando la polarizzazione del transistor stabilizzatore. Per evitare questo inconveniente applicate sui due terminali di uscita dell'alimentatore due condensatori come abbiamo consigliato in fig. 6 oppure anche due VK.200 come abbiamo fatto per il tester (vedi fig. 7).

5° Se disponete di un misuratore di onde stazionarie, potrete collocarlo, in fase di taratura, tra l'uscita del ricetrasmettitore e l'ingresso del lineare. Se la taratura è corretta il misuratore di SWR vi dovrà indicare un rapporto di onde stazionarie inferiore a 1,3.

6° Non tenete eccessivamente lungo il cavo coassiale di collegamento tra ricetrasmettitore e lineare, 60-70 cm. di lunghezza potrebbe già risultare accettabile.

Se notate che il misuratore di onde stazionarie vi indica un rapporto maggiore di 2-2,5 provate ad accorciare tale cavo di 5-10 cm, e se il rapporto non scende verso 1,5 o meno, significa che non avete tarato in modo perfetto i due compensatori C1 e C2 presenti sull'ingresso.

7° Ricordatevi dopo avere tarato il lineare con una tensione di 15-16 volt, quando la eleverete a 20-24 volt, occorrerà nuovamente ritoccare i due compensatori d'uscita. Infatti se avete già letto l'articolo sui ricetrasmettitori, capirete che al variare della tensione di alimentazione e della potenza di uscita, varierà di conseguenza anche la resistenza di **collettore del transistor** come lo conferma la formula:

(V x V) : (watt + watt)

Se con 15 volt si ottiene all'incirca una potenza di 38 watt la resistenza di collettore risulterà pari a:

(15 x 15) : (38 + 38) = 2,96 ohm

Se aumentando la tensione a 22 volt raggiungeremo i 60 watt la resistenza ohmica risulterà pari a:

22 x 22 : (60 + 60) = 4,03 ohm

Ed è quindi logico che i due compensatori di uscita C12 e C13 andranno ritarati per riadattare la resistenza di collettore del transistor ai 52 ohm di uscita.

8° Se notate che per ottenere la massima potenza (che però risulta inferiore a quella che si dovrebbe ottenere) occorre ruotare al massimo il compensatore C12 mentre C13 occorre tenerlo tutto aperto, allentate leggermente C12, poi agite

sul compensatore C13 per raggiungere il massimo, poi ritoccate C12 e nuovamente C13 fino a raggiungere la massima potenza.

9° Per usi continui e prolungati di tale lineare, come potrebbe essere il caso di emittenti private in FM, è assolutamente indispensabile raffreddare il lineare con una robusta ventola posta dal lato di L2-C12-C13. Considerate le potenze in gioco noterete che oltre al transistor riscalderà pure la bobina L2 e di conseguenza anche il compensatore C12 ad esso collegato.

10° Per ultimo vi diremo che i transistor che vi vengono da noi spediti sono stati tutti accuratamente controllati ad uno ad uno dalla Motorola negli Stati Uniti dove direttamente li acquistiamo, quindi non solo abbiamo la garanzia che non ne esiste «uno difettoso», ma che tutta la partita acquistata ha un identico guadagno **GPe = 10** rendimento medio 60%.

Diciamo questo perché esistono dei lettori che dopo averli «bruciati» ce lo spediscono chiedendone la sostituzione perché quello inviato è «difettoso di fabbrica».

Purtroppo noi sappiamo che non è vero e per evitare inutili contestazioni questi transistor li inviamo alla Casa per controllarli al microscopio. Le relazioni che ci pervengono, accompagnate a volte anche da una foto per indicare il «punto di distruzione», sono sempre le stesse:

«il Cips si è bruciato nel punto indicato per eccesso di tensione di alimentazione»

«Si è fuso il lato sinistro del cips per mancanza o non perfetta aderenza del transistor sull'aletta di raffreddamento».

«Si è bruciata la base per eccesso di pilotaggio o per avere applicato involontariamente tramite un cortocircuito una tensione positiva all'ingresso» ecc..ecc.. e questi controlli da noi appositamente sollecitati ci costano in media dalle 20.000. alle 30.000. lire più spese postali per qualsiasi tipo di transistor, anche per quelli più comuni da 250 lire.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX.516 a doppia faccia già forato L. 7.500

Tutto il materiale richiesto per tale realizzazione, cioè circuito stampato, compensatori, condensatori VHF, impedenze VK.200, perlina JP12, filo di rame e barra di rame per la realizzazione della bobina L2, un'aletta di raffreddamento, ed il transistor AF da 100 Watt L. 180.000

NOTA — Il solo transistor MRF317, essendo legato al dollaro, costa in media dalle 95.000 alle 99.000 lire.



TRIO

SERIE PRINCIPALI



SERIE «ALTA FREQUENZA»

Oscilloscopi portatili a «tecnologia avanzata»
70MHz (Mod. 2070)
100MHz (Mod. 2100)
4 canali/8 tracce, 1mV/div, doppio sweep e molte caratteristiche esclusive

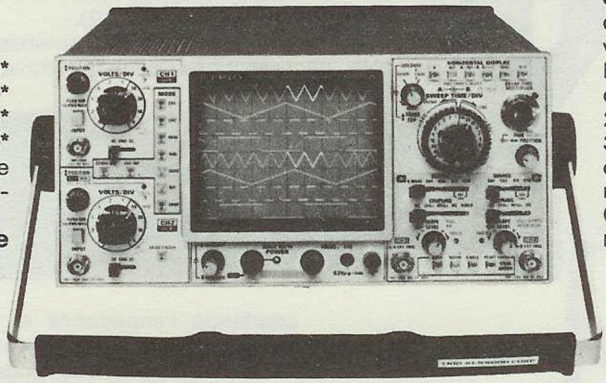
▲

SERIE DI BASE

a prezzi «popolari»:

10MHz (Mod. 1562A) **L. 568.000***
15MHz (Mod. 1560AII) **L. 699.000***
20MHz (Mod. 1566A) **L. 798.000***
35MHz (Mod. 1577A) **L. 1.311.000***
doppia traccia, funzionamento anche XY, espansione asse X, trigger automatico.
Completi di 2 sonde (comprese nel prezzo)

▼



▲

SERIE «DE LUXE»

doppia traccia, con trigger a ritardo variabile e doppia presentazione dello sweep (normale e ritardato-espanso)
20MHz (Mod. 1820) **L. 1.016.000***
30MHz (Mod. 1830) **L. 1.311.000***
convenienti nel prezzo nonostante le numerose caratteristiche di pregio.
Completi di 2 sonde (comprese nel prezzo)

* Aprile 82. IVA esclusa. Pag. al ritiro (Milano).
Y = 5,10 ± 2%

i piccoli GIGANTI

MEGACICLIMETRO

Mod. DM-801
(0,7-250MHz)

▼



OSCILLATORE

Mod. AG-203, quadra-sino, bassa dist. (0,1%), da 10Hz a 1MHz. **L. 275.000***

▼





◀

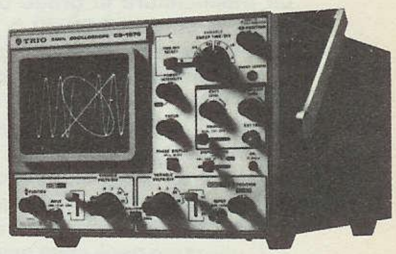
PORTATILE

Mod. CS-1352 (rete-/batteria/c.c.), doppia traccia, 15MHz/2mV, 21x14x35 cm (6,5Kg).

CON FASE

Mod. CS-1575, oltre alle due tracce presenta contemporaneamente anche la figura di Lissajous ed il rif. fase 0°. Ideale per misure dinamiche di ampiezza-fase-distorsione (5MHz/1mV)

▼



TRIO **ALTRI MODELLI**

RIVENDITORI AUTORIZZATI CON MAGAZZINO: BERGAMO: C&D Electronica (249026); **BOLOGNA:** Radio Ricambi (307850); **CAGLIARI:** ECOS (373734); **CATANIA:** IMPORTEX (437086); **COSENZA:** Franco Angotti (34192); **FERRARA:** EL.PA. (92933); **FIRENZE:** Paoletti Ferrero (294974); **FROSINONE:** SAIU (83093); **GENOVA:** Gardella Elettronica (873487); **GORIZIA:** B & S Elettronica Professionale (32193); **CASTELLANZA:** Vematron (504064); **LIVORNO:** G.R. Electronics (806020); **MARTINA FRANCA:** SIRTEL (723188); **MILANO:** Hi-Tec (3271914); I.C.C. (405197); **NAPOLI:** Bernasconi & C. (223075); **PADOVA:** RTE Elettronica (605710); **PALERMO:** Elettronica Agrò (250705); **PIOMBINO:** Alessi (39090); **REGGIO CALABRIA:** Importex (94248); **ROMA:** GB Elettronica (273759); GIUPAR (578734); IN.DI. (5407791); **ROVERETO:** C.E.A. (35714); **TORINO:** Petra Giuseppe (597663); **VERONA:** RI.M.E.A. (574104); **UDINE:** P.V.A. Elettronica (297827).

Vianello

Sede: 20121 Milano - Via Tommaso da Cazzaniga 9/6
Tel. (02) 34.52.071 (5 linee)
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme 97
Tel. (06) 75.76.941/250-75.55.108

NE 82/T

Alla VIANELLO S.p.A. - MILANO
Inviatemi informazioni complete, senza impegno
NOME ....
SOCIETÀ/ENTE ....
REPARTO ....
INDIRIZZO ....
CITTÀ .... TEL. ....



Solo quando la potenza che si vuole ottenere dal trasmettitore è irrisoria, cioè inferiore ad 1 watt, ci si può disinteressare di queste impedenze e collegare tra di loro i vari stadi per via capacitiva o induttiva senza porsi tanti problemi.

Volendo effettuare un accoppiamento induttivo fra i due stadi si potrà per esempio collegare, come vedesi in fig. 1, la bobina link L2 dello stadio oscillatore direttamente sulla base del transistor amplificatore; volendo invece effettuare un accoppiamento capacitivo si potrà collegare il collettore del transistor oscillatore alla base del transistor amplificatore con un condensatore ceramico di piccola capacità (vedi fig. 2).

Al contrario, per potenze superiori ad 1 watt il problema si pone in tutta la sua gravità infatti solo

TRASMETTITORI

adattando l'impedenza si possono raggiungere potenze elevate con pochi stadi amplificatori AF.

Precisiamo che a seconda degli stadi che si vogliono collegare fra di loro cambia il tipo adattatore da utilizzarsi in quanto diverse sono le esigenze che di volta in volta si pongono.

Fra lo stadio oscillatore ed il primo transistor amplificatore per esempio è consigliabile inserire il filtro riportato in fig. 3, cioè un filtro con ingresso ad alta impedenza (l'impedenza del link L2 posto sullo stadio oscillatore può assumere valori sull'ordine dei 30-50 ohm) ed uscita a bassa impedenza (l'impedenza di base di un transistor amplificatore può variare da un minimo di 10 ohm ad un massimo di 20 ohm).

A proposito di questo filtro, anche se non lo consigliamo, si potrebbe collegare il compensatore C1 direttamente sul collettore del transistor anziché sul link L2, tuttavia in questo caso occorre tenere presente che l'impedenza di collettore di uno stadio oscillatore può variare, a seconda del tipo di schema impiegato, da un minimo di 500 ohm ad un massimo di 1.500 ohm, pertanto a questi valori occorrerà adeguare anche quelli del nostro adattatore. Per accoppiare invece fra di loro due stadi preamplificatori AF la soluzione più consigliabile è quella riportata in fig. 4 che non differisce troppo dalla precedente in quanto anche in questo caso è necessario adattare un'alta impedenza con una bassa impedenza.

Per collegare infine uno stadio amplificatore al cavo coassiale dell'antenna, la cui impedenza caratteristica si aggira normalmente sui 52 ohm, dovremo utilizzare un adattatore con ingresso a bassa impedenza ed uscita ad alta impedenza, come vedesi in fig. 20-21-22.

PER OTTENERE MAGGIOR POTENZA

Sappiamo già, per averlo precisato sul numero precedente, che la potenza erogata da un oscillatore AF è irrisoria pertanto se si desidera ottenere un trasmettitore in grado di fornire in uscita una potenza di 1-5-10-30-60 o più watt è necessario prelevare questo debole segnale dall'oscillatore AF ed amplificarlo con opportuni stadi di potenza.

Ovviamente tutto questo deve essere fatto con cognizione di causa, cercando di rispettare due regole fondamentali, cioè:

1) ridurre al minimo le perdite di AF dovute all'accoppiamento dei due stadi in modo da ottenere il massimo trasferimento di energia

2) utilizzare negli stadi amplificatori dei transistor con una banda passante adeguata e con un ottimo guadagno in potenza.

Per quanto riguarda il primo punto il massimo trasferimento di energia da uno stadio a quello successivo lo si può ottenere solo **adattando** perfettamente l'impedenza d'uscita dello stadio pilota, cioè dello stadio oscillatore, con l'impedenza d'ingresso dello stadio posto a valle, cioè dello stadio amplificatore.

Di tutti questi adattatori potremo scegliere di volta in volta quello che riteniamo più «simpatico» in quanto come rendimento più o meno si equivalgono: l'unica differenza consiste nel fatto che ciascun adattatore andrà calcolato utilizzando le formule riportate in calce allo schema le quali formule ci daranno ovviamente diversi valori di capacità per i compensatori e di numero di spire per le bobine di sintonia.

Passando al secondo dei due punti a cui abbiamo accennato all'inizio, cioè il **guadagno dei transistor amplificatori di AF**, vi ricordiamo che nelle caratteristiche di questi transistor è sempre riportato un dato molto utile, cioè il Gpe.

Gpe = guadagno in potenza espresso in dB.

Questo Gpe è estremamente importante per il progettista infatti partendo dal valore indicato, aiutandosi con la tabella N 1, si può immediatamente calcolare non solo la potenza ottenibile in uscita da tale transitor ma anche la potenza massima che è necessario applicare in ingresso.

Ad esempio se avessimo un transistor da 3 watt con un guadagno di 6 dB, per ottenere in uscita tale potenza dovremmo pilotarlo con una potenza massima di:

3 x 0,25 = 0,75 watt

Applicando sulla base un segnale di potenza più elevata, per esempio un segnale di 1 watt, in uscita si otterrà una potenza teorica di:

1 x 3,98 = 3,98 watt

cioè una potenza superiore a quella dichiarata dalla Casa costruttrice e questo è senz'altro molto

A TRANSISTOR

Chi desidera progettarsi da solo un qualsiasi ricetrasmettitore a transistor, ripararlo o modificarlo, occorre che si specializzi nel campo dell'ALTA FREQUENZA. Gli articoli che presenteremo dovrebbero servire a tale scopo, perché vi spiegheremo tutte le regole e i piccoli segreti che non tutti sicuramente conoscono.

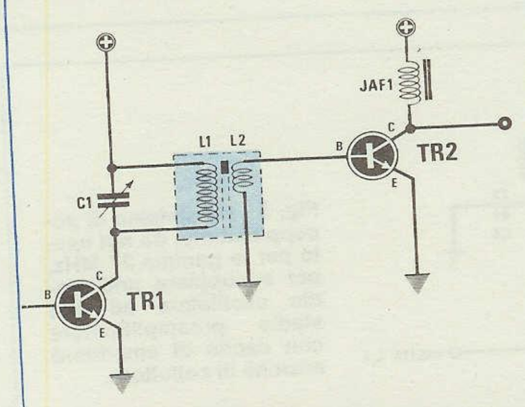


Fig. 1 Per accoppiare uno stadio oscillatore ad un preamplificatore AF potremo direttamente collegare la bobina link L2 alla base del transistor. Così facendo non otterremo però il massimo trasferimento di energia da uno stadio all'altro.

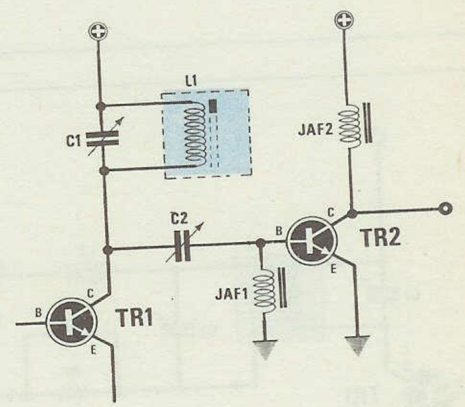


Fig. 2 Anzichè effettuare un accoppiamento induttivo come riportato in fig. 1, lo potremo effettuare capacitivo, collegando il collettore dell'oscillatore alla base del transistor preamplificare, tramite un compensatore da 10/60 pF.

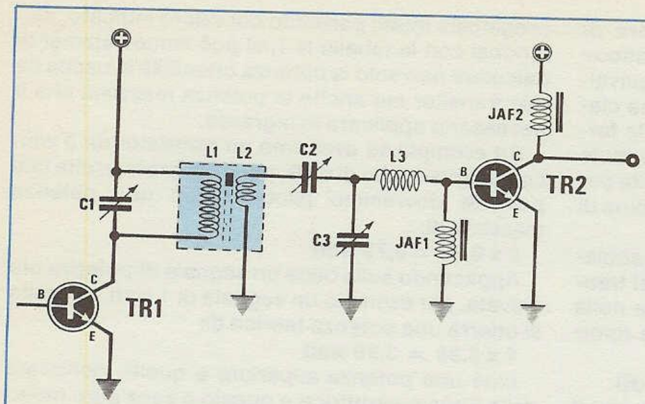


Fig. 3 Per ottenere il massimo trasferimento di AF da uno stadio a quello successivo è assolutamente necessario utilizzare un filtro che adatti perfettamente l'impedenza della bobina L2 con l'impedenza d'ingresso dello stadio preamplificatore.

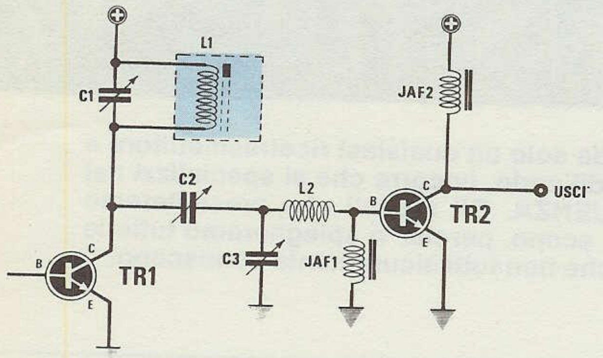


Fig. 4 Tale filtro lo si potrebbe anche collegare direttamente sul collettore del transistor oscillatore come visibile in disegno. Tale circuito risulta più idoneo per accoppiare due stadi amplificatore AF che un'oscillatore ad uno stadio preamplificatore.

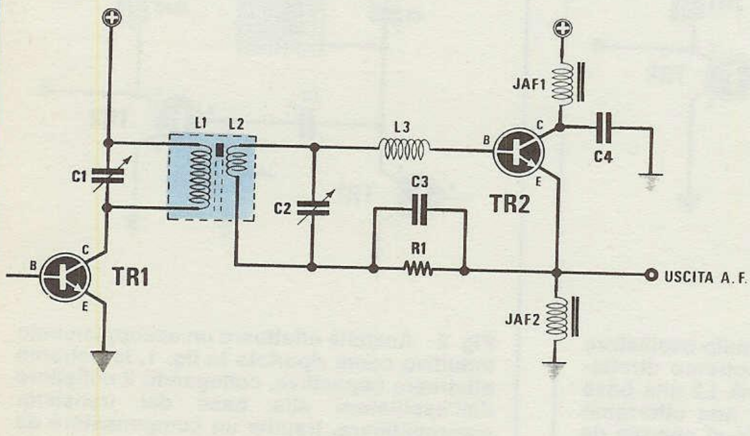


Fig. 5 Un sistema di accoppiamento, da noi usato per la gamma 27 MHz, per accoppiare uno stadio oscillatore ad uno stadio preamplificatore con uscita di emettitore anzichè di collettore.

rischiosa per ciò che concerne la vita del transistor stesso.

In tali condizioni è meglio quindi impiegare un transistor da 5 watt con identico guadagno anche perché occorre tener presente un particolare molto importante, cioè che in fase di taratura è molto facile che qualche stadio autoscilli e se il transistor è stato calcolato al limite con queste oscillazioni se ne va immediatamente fuori uso.

Se invece da un transistor noi preleviamo una potenza minore rispetto a quella consigliata dalla Casa, anche in presenza di autooscillazioni la sua corrente di collettore, pur aumentando notevolmente, rimarrà sempre dentro i limiti massimi consentiti e difficilmente il transistor stesso potrà fondere.

TABELLA N. 1

Guadagno Gpe in dB	Guadagno in potenza	Max potenza in ingresso
3	1,99	X 0,50
4	2,51	X 0,43
5	3,16	X 0,31
6	3,98	X 0,25
7	5,00	X 0,19
8	6,31	X 0,16
9	7,94	X 0,13
10	10,00	X 0,10
11	12,59	X 0,07
12	15,87	X 0,06
13	19,95	X 0,05
14	25,12	X 0,04
15	31,62	X 0,03

LA SCALA DELLE POTENZE

Come già abbiamo accennato nella puntata precedente, lo stadio più importante di un trasmettitore è senz'altro l'oscillatore infatti conoscendo la potenza di questo noi possiamo immediatamente stabilire quanti stadi amplificatori sono necessari per ottenere la potenza desiderata in antenna. Ammettendo per esempio di avere un oscillatore che eroghi un segnale AF con una potenza di 0,02 watt e volendo con questo realizzare un trasmettitore da 35-40 watt, vi mostreremo ora come si determina il numero di stadi amplificatori che è necessario impiegare ovviamente supponendo che ci sia noto il guadagno in potenza (Gpe) dei transistor in nostro possesso.

Ammettiamo per esempio che il primo transistor in nostro possesso abbia un guadagno di 11 dB (pari cioè ad un aumento di potenza di 12,59 volte) e che la potenza massima consigliata risulti di 0,8 watt.

Da questo primo stadio ricaveremo pertanto una potenza teorica di:

0,02 x 12,59 = 0,25 watt

un valore cioè ben al di sotto della potenza max del transistor stesso.

Il secondo transistor che vorremmo impiegare ci è stato garantito per 1,5 watt massimi con un guadagno di 9 dB, pari ad un aumento di potenza di 7,94 volte, quindi teoricamente, inserendolo in cascata al primo stadio amplificatore AF, otterremmo una potenza di:

0,25 x 7,94 = 1,98 watt

Come vedesi la potenza massima di 1,5 watt verrebbe in questo caso abbondantemente superata, quindi è meglio non utilizzare tale transistor nel nostro progetto e sostituirlo invece con uno da 2,5-3 watt purché dotato di identico guadagno in potenza.

Il terzo transistor da impiegare in questo ipotetico trasmettitore risulta da 15 watt con un guadagno di 7 dB, pari cioè ad un aumento di potenza di 6,31 volte, quindi effettuando il solito calcolo otterremo:

1,98 x 6,31 = 11,9 watt

Giunti a questo punto, come quarto e ultimo stadio, supponiamo di voler utilizzare un transistor da 50 watt che ha un guadagno di 5 dB, pari ad un aumento di potenza di 3,16 volte, quindi effettuando i calcoli otterremo:

11,9 x 3,16 = 37 watt

Se anziché utilizzare uno stadio oscillatore in grado di erogare una potenza di 0,02 watt, ne avessimo scelto uno da 0,08 watt, sarebbero sufficienti solo 3 transistor per raggiungere una identica potenza in uscita, infatti:

1° stadio = 0,08 x 12,59 = 1 watt
2° stadio = 1 x 7,94 = 7,94 watt
3° stadio = 7,94 x 6,31 = 50 watt
4° stadio = 50 x 3,16 = 158 watt

In questo caso però dovremmo riprogettare tutto il trasmettitore in quanto nel secondo stadio non sarebbe più sufficiente un transistor da 3 watt bensì ne occorrerebbe uno almeno da 10 watt, mentre come terzo stadio dovremmo utilizzare un transistor sempre da 50 watt però con un guadagno di circa 7 dB onde non superare i 35-40 watt di potenza in uscita che ci eravamo prefissi all'inizio.

Un guadagno di 7 dB corrisponde infatti ad un aumento di potenza di 5 volte quindi effettuando nuovamente in calcoli per il 3° stadio si ottiene:

7,94 x 5 = 39,4 watt

In altre parole, aumentando la potenza del nostro oscillatore riusciamo con 3 soli stadio ad ottenere una potenza addirittura superiore a quella ottenuta in precedenza con ben 4 stadi amplificatori AF.

A questo punto potrebbe anche sorgere il problema inverso, cioè quello di avere un oscillatore

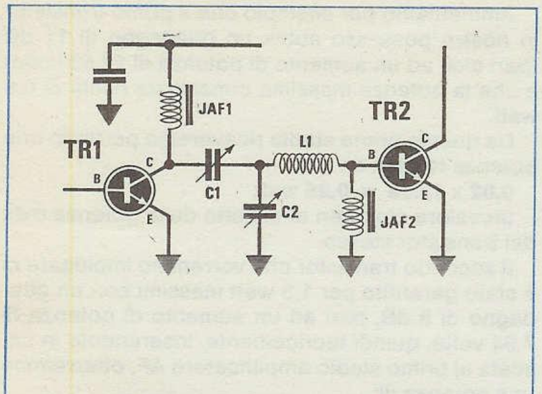


Fig. 6 Per accoppiare due stadi amplificatori AF la schema più valido è quella di utilizzare questo filtro. In fig. 18 e 19 troveremo tutte le formule per calcolare i valori dei compensatore e delle bobine.

che eroga una potenza di 0,08 watt e per esigenze particolari desiderare un trasmettitore che non superi i 15-20 watt max di potenza. Ovviamente tale problema si potrebbe risolvere impiegando due soli transistor con un guadagno inferiore rispetto a quelli dell'esempio precedente, tuttavia ammesso che si vogliono utilizzare proprio quelli perché gli unici in nostro possesso, l'unica strada da seguire è quella di collegare direttamente l'uscita link dell'oscillatore alla base del 1° transistor preamplificatore AF senza alcun adattamento d'impedenza.

Così facendo sulla base di tale transistor non giungeranno più 0,08 watt bensì una potenza molto inferiore, per esempio 0,03 watt, quindi rifacendo i calcoli precedenti otterremo:

1° stadio = 0,03 x 12,59 = 0,37 watt
2° stadio = 0,37 x 7,94 = 2,9 watt
3° stadio = 2,9 x 6,31 = 18 watt

Passando dal calcolo teorico alla realizzazione pratica si otterranno poi sempre delle piccole differenze, quindi invece di **18 watt** potremmo ritrovarcene solo **15-16** tuttavia questo è più che logico in quanto nel calcolo stesso si dovrebbe sempre prevedere le perdite AF causate dal circuito stampato o da un cattivo adattamento d'impedenza, valori questi sempre difficilmente quantificabili a tavolino.

In genere le perdite AF si possono valutare sul **30%** della potenza effettiva tuttavia se il circuito stampato non è fatto a regola d'arte e non è in fibra di vetro possono raggiungere anche punte massime del **50%**, quindi è normalissimo che una volta ultimato il trasmettitore si rilevi in uscita una potenza inferiore a quella teorica.

Ammettendo per esempio che sommando tutte le possibili perdite si arrivi ad un 30% (fattore di moltiplicazione 0,7), ecco che il nostro trasmettitore che doveva erogare 18 watt, in realtà ne eroga soltanto 12, infatti:

18 x 0,7 = 12,6 watt

Se poi le perdite raggiungessero il 40%, (fattore 0,6) la potenza rilevata in uscita sarebbe ancora inferiore infatti:

18 x 0,6 = 10,8 watt

In pratica quindi la potenza effettiva che potremo ricavare in uscita dal nostro trasmettitore varierà a seconda dei casi da un minimo di 10 ad un massimo di 12-13 watt.

GLI ERRORI DI MOLTI PRINCIPIANTI

Capita spesso che qualche lettore ci scriva dicendo che desidera sostituire nel proprio trasmettitore il transistor finale da 5 watt con uno da 40 watt in quanto ritiene che così facendo si possa ottenere maggior potenza in uscita.

A costoro rispondiamo che non è sufficiente inserire un transistor di maggior potenza in quanto se il guadagno di questo transistor non è più elevato di quello già esistente nel trasmettitore, anziché ottenere un aumento di potenza si otterrà una diminuzione della potenza stessa.

Facciamo un esempio pratico.

Supponiamo di avere un trasmettitore che eroghi 5 watt di potenza in antenna e di voler sostituire in questo trasmettitore il transistor finale con uno da

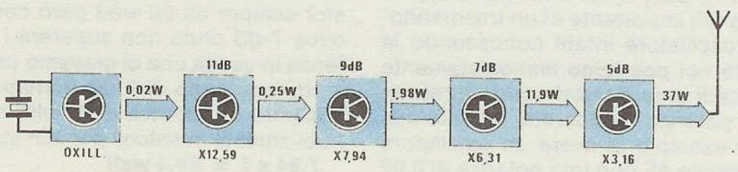


Fig. 7 Se la potenza AF erogata dallo stadio oscillatore è irrisoria, occorreranno più stadi amplificatore AF per poter raggiungere la potenza desiderata. Conoscendo di ogni transistor amplificatore il Gpe espresso in dB., potremo calcolare in linea di massima la potenza che ricaveremo in uscita su ogni stadio.

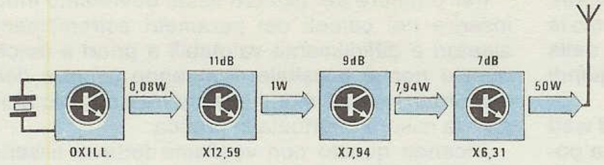


Fig. 8 Utilizzando uno stadio oscillatore che eroga maggior potenza ci occorreranno meno stadi amplificatori per ottenere in uscita una potenza superiore.

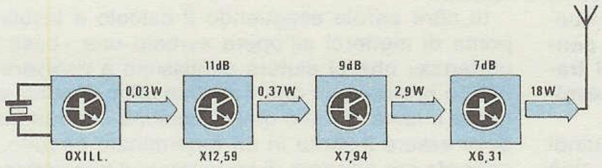


Fig. 9 Passando dal calcolo teorico alla realizzazione pratica è normale rilevare in uscita una potenza inferiore di un 30% ed anche 40% per le perdite di AF.

40 watt provvisto di un guadagno di 7 dB, pari cioè ad un aumento di potenza di 5 volte.

Se lo stadio pilota di questo trasmettitore eroga una potenza di 1 watt, pur inserendo il nuovo transistor da 40 watt noi otterremo sempre in uscita una potenza pari a:

1 x 5 = 5 watt

Anche ammettendo di scegliere un transistor con un guadagno più elevato, per esempio 12 dB, pari ad un aumento di potenza di 15,87 volte, in uscita otterremo sempre una potenza molto inferiore ai 40 watt, infatti:

1 x 15,87 = 15,87 watt

In conclusione, per ottenere l'aumento di potenza desiderato, anziché sostituire il transistor da 5 watt presente nel trasmettitore con uno da 40 watt, dovremo pilotare quest'ultimo con i 5 watt erogati dal trasmettitore ed in tal caso, ammesso che il guadagno risulti di 8 dB (pari ad un aumento di potenza di 6,31 volte), in uscita riusciremo ad ottenere:

5 x 6,31 = 31,55 watt

cioè una potenza più che ragguardevole.

Altri lettori, anziché agire sullo stadio finale, sostituiscono per esempio il 1° transistor preamplificatore mettendone uno da 3 watt laddove ne era impiegato uno da 0,8 watt però anche in questo caso vale quanto detto in precedenza, cioè se il guadagno di questo nuovo transistor non è superiore a quello preesistente, la potenza in antenna non subirà nessun aumento, anzi è molto facile che si abbia una diminuzione della potenza stessa in quanto in generale, più aumenta la potenza dissipabile dal transistor, minore risulta il suo guadagno in dB.

L'unico vantaggio che si può ottenere sostituendo un transistor di minor potenza con uno di potenza maggiore è quindi quello di aumentare il margine di sicurezza per tale stadio in caso di autooscillazioni.

Un altro errore in cui incorrono molto facilmente i principianti è quello di apportare modifiche al circuito senza cognizione di causa, fidandosi esclusivamente dell'indicazione fornita dal wattmetro AF oppure della tensione misurata sulla sonda di carico.

Questi strumenti però hanno talvolta il difetto di essere «bugiardi» quindi fidandosi ciecamente delle loro indicazioni si può correre il rischio di prendere fischi per fiaschi.

Occorre infatti tener presente che ogni stadio amplificatore, quando amplifica un segnale ad una determinata frequenza, amplifica anche e crea esso stesso delle frequenze armoniche, cioè delle frequenze multiple della fondamentale, frequenze che se non vengono opportunamente eliminate con appositi filtri finiscono per dar luogo ad un'indicazione errata appunto sul wattmetro. Tanto per fare un esempio, se abbiamo uno stadio finale da 30 watt sui 100 MHz, sull'uscita del trasmettitore potremmo ritrovarci, oltre alla fondamentale, anche le frequenze armoniche con una ripetizione di potenza di questo tipo:

30 watt fondamentale a 100 MHz
2 watt 2° armonica a 200 MHz
0,3 watt 3° armonica a 300 MHz
0,1 watt 4° armonica a 400 MHz
0,05 watt 5° armonica a 500 MHz
0,01 watt 6° armonica a 600 MHz

(Nota: le potenze riportate hanno solo valore indicativo in quanto è ovvio che variano da trasmettitore a trasmettitore a seconda dei filtri impiegati). In tali condizioni il wattmetro non ci misurerà solo la potenza della fondamentale, bensì la somma della fondamentale stessa più tutte le armoniche, quindi leggeremo:

30 + 2 + 0,3 + 0,1 + 0,5 + 0,01 = 32,46 watt

In pratica, pur indicandoci lo strumento una potenza di 32,46 watt, la potenza della fondamenale rimarrà sempre di **30 watt** in quando i rimanenti 2,46 watt sono dovuti a frequenze che oltre a non venire utilizzate possono anche creare interferenze con altri canali.

Se poi accadesse che qualche stadio autooscilli, il wattmetro sommerà al segnale di AF anche questo nuovo segnale spurio, quindi potremmo pensare di aver migliorato il funzionamento del trasmettitore mentre in realtà lo abbiamo notevolmente peggiorato.

Per non incorrere in questi errori tenete quindi sempre presente una regola fondamentale, cioè che uno stadio finale non potrà mai erogare maggior potenza di quella che esso assorbe dall'alimentatore, anzi tenendo conto che nella migliore delle ipotesi si può ottenere un rendimento sull'ordine del 60%, sul wattmetro non si dovrà mai leggere una potenza superiore al 60% di quella erogata dall'alimentatore, in caso contrario significa che le modifiche apportate non sono valide.

Tanto per fare un esempio, se un transistor alimentato a 12 volt assorbe una corrente di 3 ampère, pari cioè ad una potenza di

12 x 3 = 36 watt

la potenza AF che questo transistor potrà erogare in uscita non supererà mai i

36 x 0,6 = 21,6 watt

Quindi se il wattmetro ci indica 40-42 watt è ovvio che tale stadio autooscilla in BF infatti per poter erogare tale potenza il transistor stesso dovrebbe assorbire una corrente pari a:

(42 : 12) : 0,6 = 5,8 ampère.

PROGETTARE UNO STADIO AMPLIFICATORE DI AF

Proseguendo nel nostro articolo sui trasmettitori a transistor vedremo ora come si deve procedere per progettare e collegare fra di loro degli stadi amplificatori di AF onde poter ottenere in antenna delle potenze sull'ordine delle decine di watt partendo da un segnale debole come quello generato da un oscillatore AF.

Ovviamente per poter fare questo ci occorreranno delle formule, tuttavia come dice il proverbio: «tra il dire e il fare c'è di mezzo il mare» i risultati ottenuti dall'impiego di queste formule dovranno sempre essere considerati come «approssimativi» o meglio come «punto di partenza» in quanto i dati reali che misureremo sul circuito a realizzazione ultimata difficilmente collimeranno con questi.

Per ottenere dei risultati esatti dovremmo infatti inserire nei calcoli dei parametri estremamente aleatori e difficilmente valutabili a priori e poiché questo non è possibile si avranno sempre delle discordanze più o meno elevate fra il calcolo teorico e la misura effettuata in pratica.

Dicendo questo non vogliamo tuttavia asserire che i calcoli teorici non servono a nulla, anzi hanno un'importanza fondamentale in quanto ci indicano in linea di massima quale sarà il risultato finale del nostro lavoro, cosa che diversamente non potremmo mai stabilire a priori se non affidandoci alla fortuna.

In altre parole eseguendo il calcolo a tavolino prima di metterci all'opera avremo una «base di partenza» che ci aiuterà moltissimo a risolvere il nostro problema in quanto è ben difficile poter valutare a lume di naso quale capacità o induttanza deve essere inserita in un determinato circuito di accordo per ottenere di far lavorare il trasmettitore stesso su una ben determinata frequenza con il massimo di potenza in uscita.

LE CAPACITÀ INTERNE DEI TRANSISTOR

Se noi calcolassimo con le apposite formule il valore di capacità da porre in parallelo a una determinata bobina per farla oscillare ad esempio sui 27 MHz e la andassimo poi a collegare sulla base o sul collettore di un transistor, ci accorgeremmo a nostre spese che questa si accorda su una frequenza ben diversa rispetto a quella preventivata.

Il motivo è molto semplice infatti in un caso del genere occorre sempre tener presente che nel transistor esiste una capacità interna base-emettitore o collettore-emettitore (vedi fig. 10) la quale, sommandosi alla capacità esterna, è in grado appunto di alterare la frequenza di sintonia.

Ammettendo per esempio che il calcolo teorico, effettuato senza tener conto di questa capacità interna, ci fornisca un valore di 100 pF da applicare in parallelo alla bobina, se il transistor a cui la colleghiamo dispone di una capacità interna di 80 pF, in parallelo alla bobina stessa dovremo applicare soltanto 20 pF (80 + 20 = 100 pF), diversamente otterremmo una capacità complessiva di 100 + 80 = 180 pF e questo porterebbe la bobina stessa ad accordarsi su una frequenza molto più bassa rispetto a quella desiderata.

A questo punto si potrebbe pensare che per risolvere tale problema fosse sufficiente ricercare sul manuale la capacità interna del transistor utilizzato ed inserire quindi tale valore nei nostri calcoli, tuttavia il problema non è così semplice come sembra in quanto per uno stesso transistor la capacità interna varia in funzione della frequenza,

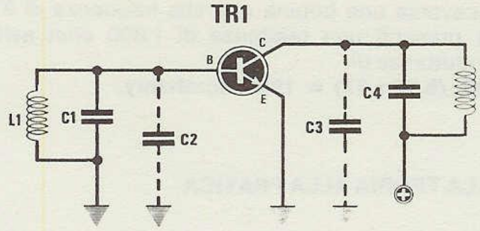


Fig. 10 Nei calcoli delle bobine e capacità di accordo occorre sempre tener presente che esiste una capacità interna del transistor (vedi C2 e C3) sia sulla base che sul collettore. Questi valori non risultano fissi, ma variano al variare della frequenza di lavoro, della tensione di alimentazione e della potenza di uscita.

quindi a 10 MHz questa capacità potrebbe risultare di 80 pF, a 30 MHz assumere invece un valore di 50 pF e a 100 MHz assumere un valore di soli 15 pF.

A tale capacità che a grandi linee si potrebbe anche ricavare dai fogli di caratteristiche del transistor dovremo inoltre aggiungere le capacità parassite introdotte dal circuito stampato, un dato questo sempre difficile da valutare con esattezza, non solo ma nei calcoli dovremmo considerare anche la capacità dei condensatori, che oltre a presentare sempre una notevole tolleranza rispetto al valore stampigliato sull'involucro, essa varia come per il transistor al variare della frequenza, di lavoro quindi se un condensatore a 10 MHz presenta una capacità di 101,83 pF, facendolo lavorare a 100 MHz la sua capacità potrebbe risultare per esempio di 95,7 pF.

Il problema quindi non è di facile soluzione tuttavia non dobbiamo disperare in quanto, quello che non si riesce ad ottenere con la sola teoria, lo si ottiene poi facilmente in fase pratica.

La cosa veramente importante è sapere che in quel determinato amplificatore di AF va inserito un condensatore da 15 pF e non uno da 700-800 pF; se poi, realizzando il circuito in pratica, ci si accorgesse che questo si accorda su una frequenza leggermente più alta rispetto a quella desiderata, sarà sufficiente applicare in parallelo al primo un secondo condensatore da 10-15 pF oppure, se il circuito si accorda su una frequenza più bassa, togliere qualche spira alla bobina o sostituire il condensatore con uno di capacità inferiore.

Se poi volessimo seguire una via più semplificativa potremmo sostituire il condensatore fisso con un compensatore ceramico da 10/40 pF ed in tal caso, ruotando la vite di regolazione di cui questo dispone riusciremmo in breve tempo a trovare l'esatta capacità richiesta in quel punto del circuito.

Oltre alla capacità interna dei transistor esiste poi anche una «resistenza interna» di cui occorre sempre tener conto nei calcoli per non cadere in errori banali.

Come vedrete quando vi mostreremo come si deve procedere per accoppiare l'uscita di un transistor alla base di un secondo transistor oppure l'uscita di questo all'antenna, tale capacità e resistenza interna del transistor dovranno essere considerate caso per caso come accoppiate in parallelo o collegate in «serie» fra di loro.

Normalmente il valore della resistenza in «ohm» e quello della capacità in «pF» sono riportati sui manuali in configurazione **«parallelo»** quindi se ci occorre calcolare rispettivamente il valore di resistenza e di reattanza in configurazione **«serie»** dovremo utilizzare le formule che seguono.

DA PARALLELO A SERIE

La prima di queste formule ci permette di calcolare la **reattanza capacitiva** partendo dal valore in pF dell'ipotetico condensatore interno al transistor e si scrive nel modo seguente:

XC = 1.000.000 : (6,28 x MHz x pF)

dove **XC** è la reattanza del condensatore e **pF** ne indica la capacità.

La seconda formula ci permette invece di calcolare il valore di **resistenza** in configurazione «serie» conoscendo il valore di resistenza in configurazione parallelo ed il valore di XC infatti:

RS = R : [(R : XC)^2 + 1]

dove **RS** è appunto il valore della resistenza «serie» mentre **R** quello della resistenza «parallelo».

La terza ed ultima formula ci permette infine di calcolare il valore della **reattanza** di un condensatore in configurazione «serie» conoscendo il valore di R (resistenza parallelo), RS (resistenza serie) e XC (reattanza parallelo), infatti:

XCS = R x (RS : XC)

Per esempio se avessimo un transistor con una resistenza interna **parallelo** di **15 ohm** ed una capacità di **500 pF**, la reattanza capacitiva **XC** facendo lavorare il transistor sui **100 MHz** risulterebbe pari a:

1.000.000 : (6,28 x 100 x 500) = 3,18 ohm

Conoscendo XC potremmo ricavarci il valore della resistenza equivalente «serie» con la seconda formula infatti:

RS = 15 : [(15 :3,18)^2 + 1] = 15 : (225 : 10,11) + 1 = 0,64 ohm

In altre parole, alla frequenza di 100 MHz, con una resistenza parallelo di 15 ohm ed una capacità parallelo di 500 pF, la **resistenza equivalente «serie»** risulterebbe di soli **0,64 ohm.**

Per calcolarci il valore della reattanza «serie» di tale condensatore potremmo infine utilizzare la terza formula presentata ottenendo così:

XCS = 15 x 0,64 : 3,18 = 3,01 ohm

Ovviamente esiste anche l'inverso delle formule precedenti infatti se volessimo sapere a quanti pF corrisponde una **reattanza capacitiva serie di 3,01 ohm** potremmo utilizzare questa formula:

pF = 1.000.000: (6,28 x MHz x ohm)

ottenendo così:

1.000.000 : (6,28 x 100 x 3,01) = 529 pF

Se invece volessimo impiegare lo stesso transistor dell'esempio precedente per realizzare un trasmettitore sui 27 MHz, i valori di XC, RS e XCS diverrebbero i seguenti:

XC = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 500) = 11,79
RS = 15 : [(15 : 11,79)^2 + 1] = 15 : 2,61 = 5,74
XCS = 15 x 5,74 : 11,79 = 7,30

Conoscendo la reattanza «serie» XCS possiamo ancora calcolarci la capacità «serie» espressa in pF ottenendo così:

1.000.000 : (6,28 x 27 x 7,30) = 807 pF

Come vedesi, mentre a 100 MHz la RS è uguale a 0,64 ohm e la capacità serie a 529 pF, facendo lavorare lo stesso transistor a 27 MHz la RS diviene pari a 5,74 ohm e la capacità serie risulta di 807 pF.

MICROHENRY E REATTANZA BOBINA

In precedenza abbiamo visto come si possa, partendo dai pF, calcolare la reattanza XC di un condensatore oppure, partendo dalla reattanza, ricavarsi i pF; a volte però è necessario effettuare questo calcolo anche per le bobine, cioè calcolare la «reattanza» partendo dai microhenry o viceversa calcolare i microhenry conoscendo la reattanza.

Per raggiungere questo scopo utilizzeremo le seguenti formule:

1) **microhenry = XL : (6,28 x MHz)**
dove XL è la reattanza espressa in ohm
2) **XL = microhenry x 6,28 x MHz**

Quindi una bobina che abbia un'induttanza di 15 microhenry, alla frequenza di 27 MHz presenterà una reattanza induttiva di:

15 x 6,28 x 27 = 2.543 ohm

Viceversa una bobina che alla frequenza di 27 MHz presenti una reattanza di 1.800 ohm avrà un'induttanza di:

1.800 : (6,28 x 27) = 10,6 microhenry.

DALLA TEORIA ALLA PRATICA

Diciamo chiaramente che le maggiori difficoltà che potrà incontrare il lettore nell'effettuare questi calcoli non saranno dovute tanto alla complessità delle formule quanto al fatto che difficilmente si riusciranno a reperire i dati necessari cioè la resistenza e la capacità di base e di collettore di ogni transistor.

Per aiutarvi a risolvere questo problema vi abbiamo comunque preparato una tabella (vedi tabella n. 2) dalla quale potrete ricavarvi in linea di massima i dati che vi necessitano.

Questi valori sono stati ricavati confrontando le caratteristiche di innumerevoli transistor e calcolando quindi il «valor medio» a parità di potenza e guadagno.

Ve li forniamo tuttavia con assoluta certezza in quanto effettuando dei controlli ci siamo accorti che permettono di ottenere dei risultati più che apprezzabili, anzi a volte ci si avvicina di più alla realtà con questi valori che non cercando di ricavarsi i valori stessi dai grafici riportati sui manuali forniti dalla Casa costruttrice.

Ricordate inoltre che pur disponendo di questi dati ve ne saranno sempre altri «incogniti» come le capacità parassite introdotte dal circuito stampato per non parlare della tolleranza dei vari componenti, quindi i risultati che otterrete dovranno sempre servirvi come punto di riferimento e non essere considerati esatti al 100%.

Tutto ciò si verifica perché le variabili inserite nei calcoli sono sempre estremamente aleatorie e variano in dipendenza di diversi fattori.

Prendiamo per esempio la resistenza «parallelo» di collettore di un transistor: ebbene questo valore non è mai un numero fisso bensì varia nello stesso transistor in funzione sia della frequenza di lavoro che della tensione di alimentazione.

RESISTENZA COLLETTORE DI UN TRANSISTOR

Questo dato, quando non è reperibile sui manuali, si potrebbe ricavare con la formula:

volt x volt : (watt + watt)

quindi avendo un transistor alimentato a 12 volt che eroga in uscita una potenza di 1 watt, la resi-

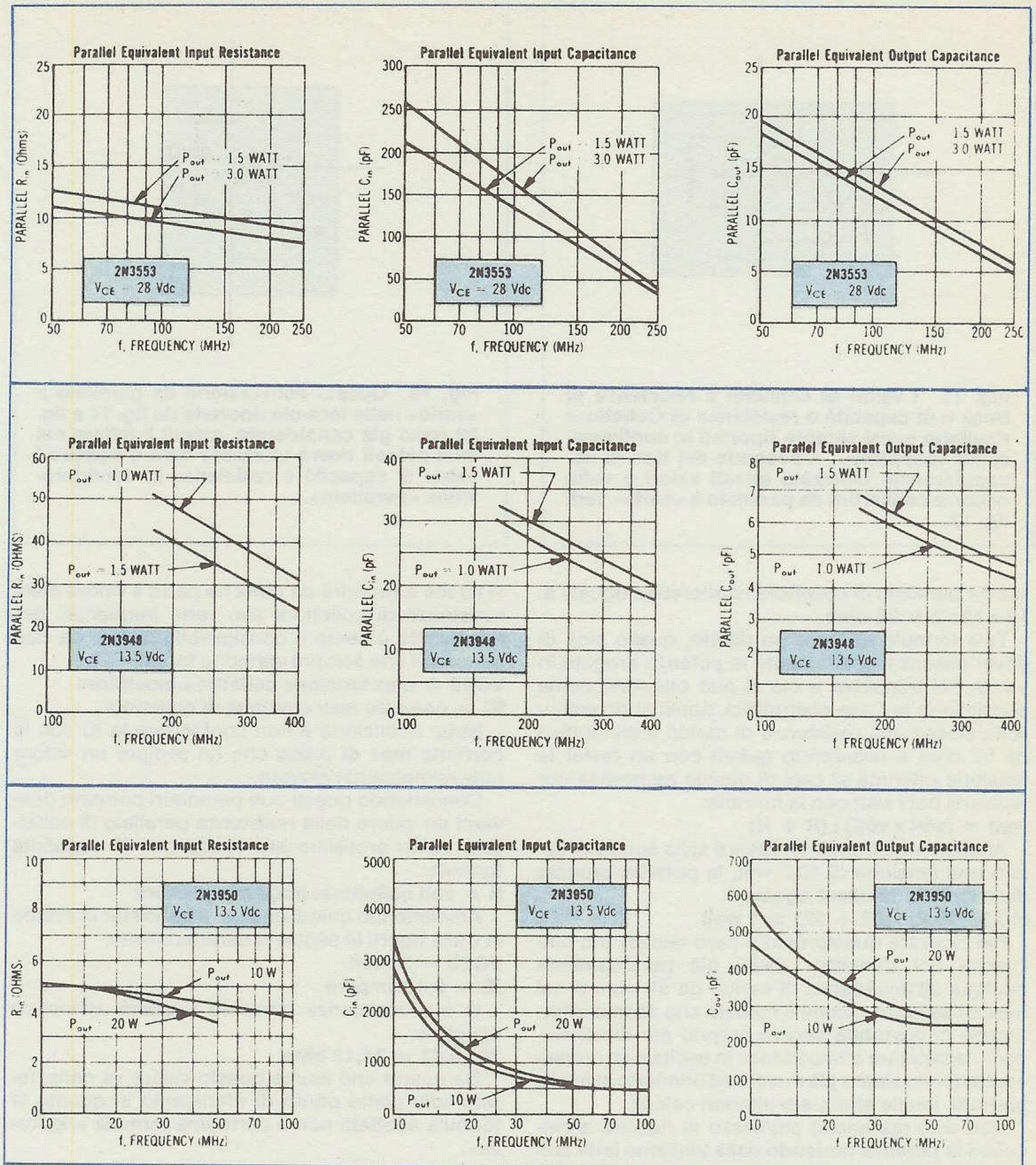


Fig. 11 Per comprendere come possono variare queste capacità di base e di collettore al variare della frequenza di lavoro e della potenza erogata vi riportiamo i grafici di tre transistor. A sinistra è riportato il valore della resistenza di Base, al centro la capacità della Base e sulla destra la capacità di Collettore.
Il transistor 2N3553 lavorando con una potenza di 3 watt a 10 MHz presenta una capacità di Base di 250 pF, che scenderà a soli 100 pF se tale transistor lavorerà sui 150 MHz.
Il transistor 2N3950, alla frequenza di 10 MHz presenta una capacità di Base di 3.000 pF. che scenderà a circa 500 pF. verso i 50 MHz. La capacità di Collettore di questo stesso transistor a 10 MHz risulta di circa 500-600 pF. per risultare poi di 300 pF ad una frequenza di 27-30 MHz.

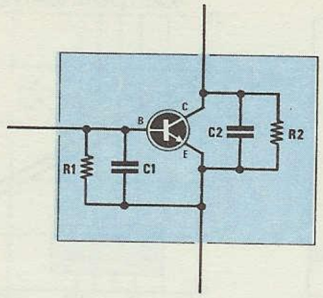


Fig. 12 **I valori di capacità e resistenza di Base e di capacità e resistenza di Collettore risultano quasi sempre riportati in configurazione «parallelo». A seconda del tipo di accoppiamento utilizzato questi valori a volte occorre convertirli da parallelo a «serie» vedi fig. 13.**

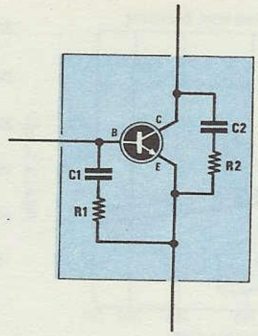


Fig. 13 **Questa conversione da parallelo a «serie» nelle formule riportate da fig. 14 a fig. 22 sono già considerate, quindi il lettore nei suoi calcoli dovrà utilizzare solo e sempre i valori di capacità e resistenza in configurazione «parallelo».**

stenza parallelo di collettore risulterebbe uguale a:

12 x 12 : 2 = 72 ohm

Tale formula ha però un difetto, quello cioè di dover misurare esattamente la potenza erogata in uscita dal transistor e ciò si può ottenere, come consigliano le Case costruttrici, applicando sull'uscita stessa una resistenza di carico antiinduttiva da 52 ohm e misurando quindi con un tester la tensione ottenuta ai capi di questa resistenza per ricavarsi poi i watt con la formula:

watt = (volt x volt) : (R + R)

Ammettendo quindi di rilevare sulla sonda di carico una tensione di 10,2 volt, la potenza erogata dal transistor risulterà uguale a:

(10,2 x 10,2) : (52 + 52) = 1 watt

Per ricavare questo dato è però necessario che l'uscita del transistor risulti già perfettamente adattata all'impedenza di carico da 52 ohm e qui nasce l'assurdo poichè il calcolo che stiamo effettuando ci dovrebbe servire proprio per dimensionare l'adattatore d'impedenza in uscita e se questo adattamento siamo già riusciti ad ottenerlo in modo perfetto, inutile effettuare ulteriori calcoli.

Non solo ma anche ammesso di riuscire a calcolare la potenza partendo dalla tensione letta sulla sonda di carico senza effettuare nessun adattamento, avremo sempre su tale valore degli errori non trascurabili infatti la caduta di tensione introdotta dal diodo raddrizzatore non viene considerata così come non viene considerato l'errore introdotto dallo strumento.

Nota: la tensione sulla sonda di carico andrebbe sempre misurata con un **voltmetro elettronico** in quanto il tester ha un'impedenza d'ingresso troppo bassa e può così alterare la misura.

Considerando tutti questi fattori negativi, se non si riesce a reperire da qualche parte il valore della resistenza di collettore alle varie frequenze, per ricavarselo è sempre consigliabile partire da due parametri che sempre vengono forniti:

VCE0 = max tensione collettore-emettitore
IC = corrente max continua di collettore

Nota: attenzione a non confondere la IC con la corrente **max di picco** che ha sempre un valore notevolmente più elevato.

Conoscendo questi due parametri potremo ricavarci un valore della resistenza parallelo di collettore molto prossimo alla realtà con la seguente formula:

R = volt collettore: ampère collettore

Ammettendo quindi che per il transistor in esame la Casa riporti le seguenti caratteristiche:

VCE0 = 30 volt
IC = 0,42 ampère

la sua resistenza parallelo risulterà all'incirca uguale a:

30 : 0,42 = 71,42 ohm

Da notare che anche questo valore va considerato solo come punto di riferimento in quanto la formula adottata non è certo una formula «rigorosa».

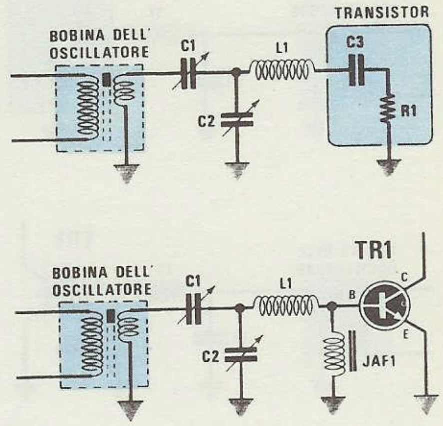
QUALCHE ESEMPIO DI CALCOLO

Con qualche esempio di calcolo si capirà meglio in che modo possono essere utilizzate le formule riportate sotto ai vari schemi e comprendere più facilmente come i valori ottenuti in via teorica, opportunamente modificati, diano in ogni condizione esiti positivi.

TABELLA n. 2			
VALORI CAPACITÀ E RESISTENZA PARALLELO			
Max potenza in Watt Transistor	**Resistenza Base**	**Capacità Base**	**Capacità Collettore**
0,5 W	50 ohm	60 pF	20 pF
1 W	40 ohm	100 pF	35 pF
2 W	30 ohm	150 pF	50 pF
3 W	20 ohm	200 pF	80 pF
4 W	15 ohm	250 pF	100 pF
5 W	10 ohm	300 pF	120 pF
6 W	9 ohm	350 pF	150 pF
7 W	8 ohm	400 pF	180 pF
8 W	7 ohm	450 pF	200 pF
9 W	5 ohm	500 pF	220 pF
10 W	4 ohm	550 pF	250 pF
15 W	3 ohm	600 pF	280 pF
20 W	2,5 ohm	650 pF	300 pF
25 W	2 ohm	700 pF	320 pF
30 W	1,8 ohm	750 pF	350 pF
35 W	1,7 ohm	800 pF	400 pF
40 W	1,6 ohm	850 pF	450 pF
45 W	1,5 ohm	900 pF	500 pF
50 W	1,4 ohm	950 pF	550 pF
60 W	1,3 ohm	1.000 pF	600 pF
70 W	1,2 ohm	1.100 pF	650 pF
80 W	1,1 ohm	1.200 pF	700 pF
90 W	1 ohm	1.300 pF	800 pF
100 W	0,8 ohm	1.400 pF	900 pF

Non disponendo dei dati necessari richiesti dalle formule, cioè resistenza e capacità di Base e capacità di Collettore, potremo prelevarli da questa tabella.
Anche se questi valori non corrisponderanno esattamente con quelli del vostro transistor i risultati che si otterranno risulteranno più che validi per un montaggio pratico.
In questa tabella manca il valore della «resistenza di Collettore» che dovremo calcolare come spiegato nell'articolo.

Fig. 14 Per collegare il link di uno stadio oscillatore ad uno stadio preamplificatore AF potremo utilizzare questo schema e le relative formule.



1° $XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3 \text{ in pF})$

2° $RS = \dfrac{R1}{\left(\dfrac{R1}{XC3}\right)^2 + 1}$

3° $XCS = \dfrac{R1 \times RS}{XC3}$

4° $XL1 = (3 \times RS) + XCS$

5° $L1 \text{ in microH} = XL1 : (6{,}28 \times MHz)$

6° $A = \sqrt{\left(\dfrac{XCS \times 26}{35}\right) - 1}$

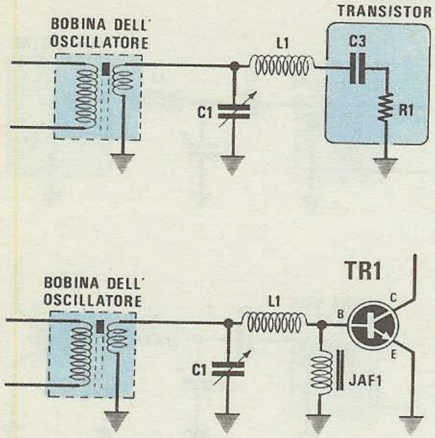
7° $XC1 = A \times 35$

8° $C1 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$

9° $XC2 = 910 : (5 - A)$

10° $C2 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC2)$

Fig. 15 Diverso schema di accoppiamento tra stadio oscillatore e preamplificatore AF non molto utilizzato (vedi schema di fig. 5).



1° $XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3\ in\ pF)$

2° $$RS = \frac{R1}{\left(\frac{R1}{XC3}\right)^2 + 1}$$

3° $$XCS = \frac{R1 \times RS}{XC3}$$

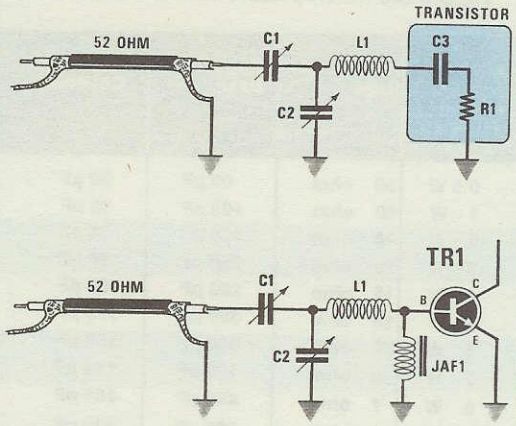
4° $XL1 = RS \times \sqrt{(35 : RS) - 1}$

5° L1 in microH. $= XL1 : (6{,}28 \times MHz)$

6° $XC1 = 35 : \sqrt{(35 : RS) - 1}$

7° C1 in pF $= 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$

Fig. 16 Per collegare un'uscita a 52 ohm (un uscita di un trasmettitore) ad un lineare di potenza è consigliabile adottare questo filtro che impiega in ingresso due compensatori.



1° $XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3\ in\ pF)$

2° $$RS = \frac{R1}{\left(\frac{R1}{XC3}\right)^2 + 1}$$

3° $$XCS = \frac{R1 \times RS}{XC3}$$

4° $XL1 = 5 \times RS + XCS$

5° L1 in microH $= XL1 : (6{,}28 \times MHz)$

6° $$A = \sqrt{\left(\frac{RS \times 60}{52}\right) - 1}$$

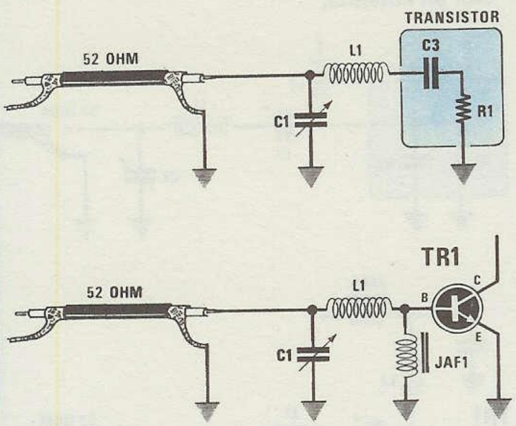
7° $XC1 = A \times 52$

8° C1 in pF $= 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$

9° $XC2 = 1352 : (5 - A)$

10° C2 in pF $= 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC2)$

Fig. 17 Un diverso sistema per collegare un'uscita a 52 ohm ad uno stadio amplificatore di potenza. Tale schema viene utilizzato in trasmettitori dove non è richiesto un alto Q.



$$1^\circ\ XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3 \text{ in pF})$$

$$2^\circ\ RS = \frac{R1}{\left(\frac{R1}{XC3}\right)^2 + 1}$$

$$3^\circ\ XCS = \frac{R1 \times RS}{XC3}$$

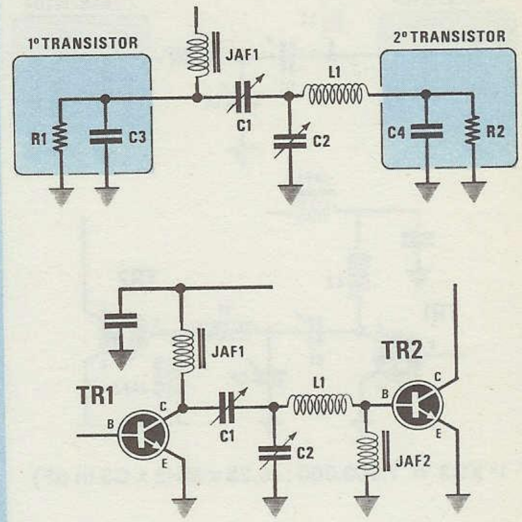
$$4^\circ\ XL1 = RS \times \sqrt{\left(\frac{52}{RS}\right) - 1}$$

$$5^\circ\ L1 \text{ in microH.} = XL : (6{,}28 \times MHz)$$

$$6^\circ\ XC1 = 52 : \sqrt{\left(\frac{52}{RS}\right) - 1}$$

$$7^\circ\ C1 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$$

Fig. 18 Classico circuito di accoppiamento tra uno stadio pilota e un amplificatore di potenza. L'impedenza JAF1 può essere sostituita da una bobina ed in tal caso occorre utilizzare le formule riportate in fig. 19.



$$1^\circ\ XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3 \text{ in pF})$$

$$2^\circ\ XC4 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C4 \text{ in pF})$$

$$3^\circ\ XL1 = 5 \times R2$$

$$4^\circ\ L1 \text{ in microH} = XL1 : (6{,}28 \times MHz)$$

$$5^\circ\ A = R2 \times 26$$

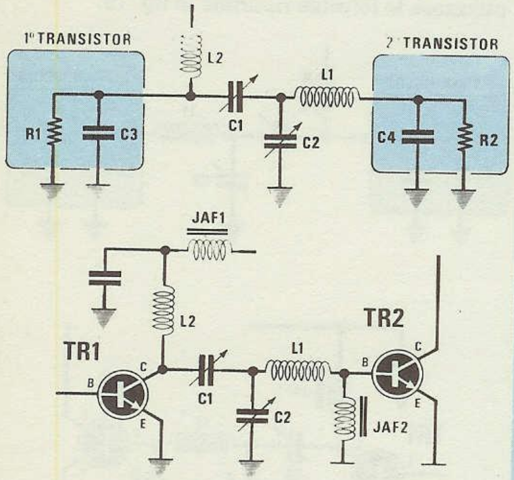
$$6^\circ\ XC1 = XC3 \times \sqrt{\left(\frac{A}{R1}\right) - 1}$$

$$7^\circ\ C1 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$$

$$8^\circ\ XC2 = \frac{A}{5 - \sqrt{\frac{A \times R1}{XC3 \times XC3}}}$$

$$9^\circ\ C2 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC2)$$

Fig. 19 Se volessimo sostituire l'impedenza JAF1 posta sul collettore di TR1 con una bobina (vedi L2) dovremo utilizzare le formule qui sotto riportate.



1° $XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3 \text{ in pF})$

2° $XC4 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C4 \text{ in pF})$

3° $XL1 = 5 \times R2$

4° $L1 \text{ in microH} = XL1 : (6{,}28 \times MHz)$

5° $A = R2 \times 26$

6° $XC1 = XC3 \times \sqrt{\left(\frac{A}{R1}\right) - 1}$

7° $C1 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$

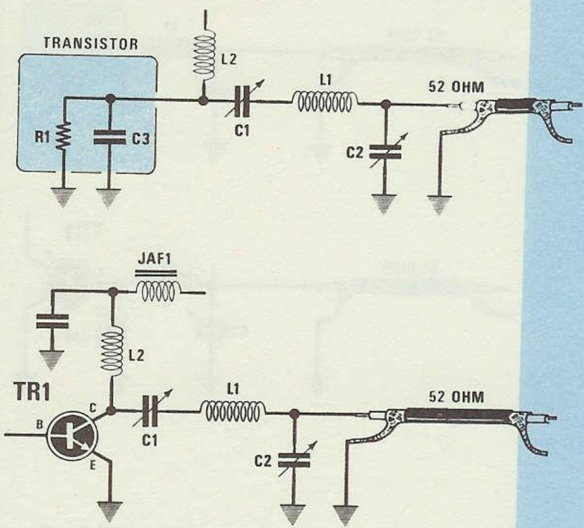
8° $XC2 = \dfrac{A}{5 - \sqrt{\dfrac{A \times R1}{XC3 \times XC3}}}$

9° $C2 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC2)$

10° $XL2 = R2 \times \sqrt{\left(\frac{R1}{R2}\right) - 1}$

11° $L2 \text{ in microH.} = XL2 : (6{,}28 \times MHz)$

Fig. 20 Circuito da impiegare per poter accoppiare l'uscita di un transistor finale di potenza ad un cavo coassiale che presenta una impedenza di 52 ohm. Il cavo coassiale ci servirà per trasferire il segnale AF dal transistor all'antenna.



1° $XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3 \text{ in pF})$

2° $XC1 = 5 \times R1$

3° $C1 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$

4° $XC2 = 52 \times \sqrt{\dfrac{R1}{52 - R1}}$

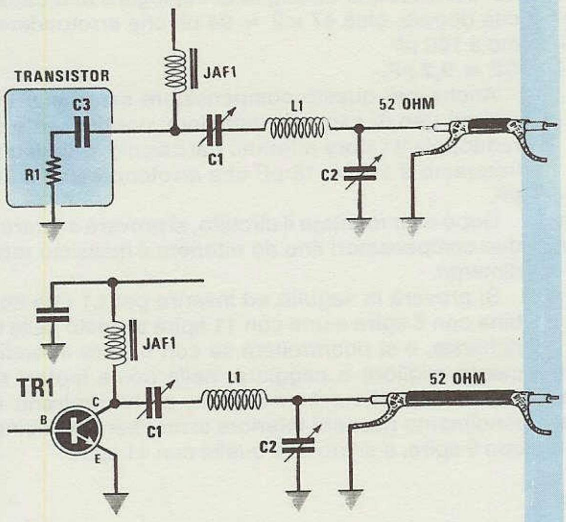
5° $C2 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC2)$

6° $XL1 = (XC1 + XC3) + \left(\dfrac{R1 \times 52}{XC2}\right)$

7° $L1 \text{ in microH.} = XL1 : (6{,}28 \times MHz)$

8° $L2 \text{ in microH} = XC3 : (6{,}28 \times MHz)$

Fig. 21 Diverso schema di accoppiamento di uno stadio finale ad un cavo coassiale che presenta sempre una impedenza di 52 ohm. Sul collettore del transistor è presente una impedenza JAF1 anzichè una bobina come riportato in fig. 20.



$$1° \; XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3 \text{ in pF})$$

$$2° \; RS = \frac{R1}{\left(\frac{R1}{XC3}\right)^2 + 1}$$

$$3° \; XCS = \frac{R1 \times RS}{XC3}$$

$$4° \; C1 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$$

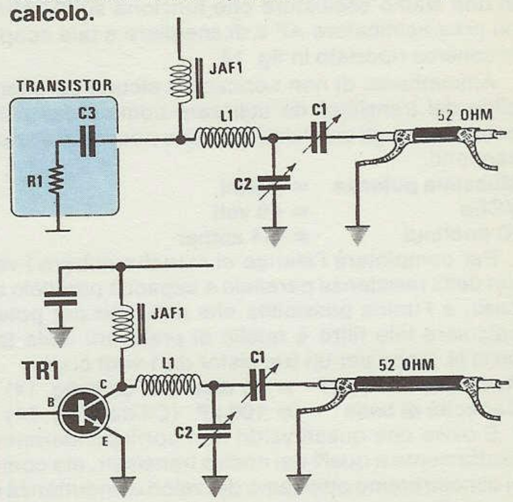
$$5° \; XC2 = 52 \times \sqrt{\frac{RS}{52 - RS}}$$

$$6° \; C2 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC2)$$

$$7° \; XL1 = (XC1 + XCS) + \frac{(RS \times 52)}{XC2}$$

$$8° \; L1 \text{ in microH} = XL1 : (6{,}28 \times MHz)$$

Fig. 22 Schema classico molto utilizzato per accoppiare uno stadio finale ad un cavo coassiale con impedenza caratteristica di 52. Nell'articolo sono riportati diversi esempi di calcolo.



$$1° \; XC3 = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times C3 \text{ in pF})$$

$$2° \; RS = \frac{R1}{\left(\frac{R1}{XC3}\right)^2 + 1}$$

$$3° \; XCS = \frac{R1 \times RS}{XC3}$$

$$4° \; B = RS \times 60$$

$$5° \; A = \sqrt{\left(\frac{B}{52}\right) - 1}$$

$$6° \; XC1 = A \times 52$$

$$7° \; C1 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC1)$$

$$8° \; XC2 = B : (5 - A)$$

$$9° \; C2 \text{ in pF} = 1.000.000 : (6{,}28 \times MHz \times XC2)$$

$$10° \; XL1 = (10 \times RS) + XCS$$

$$11° \; L1 \text{ in microH} = XL1 : (6{,}28 \times MHz)$$

COLLEGARE AD UNO STADIO OSCILLATORE UN PREAMPLIFICATORE AF

Supponiamo di voler accoppiare sull'uscita link di uno stadio oscillatore che funziona sui 27 MHz un preamplificatore AF e di scegliere a tale scopo lo schema riportato in fig. 14.

Ammettiamo di non conoscere alcuna caratteristica del transistor da utilizzare come preamplificatore e che gli unici dati in nostro possesso siano i seguenti:

Massima potenza = 1 watt
VCEo = 40 volt
IC continui = 0,4 amper

Per completare l'elenco ci mancherebbero i valori della resistenza parallelo e capacità parallelo di base, e l'unica possibilità che abbiamo per poter calcolare tale filtro è quella di prelevarli dalla tabella N. 2 che per un transistor da 1 watt ci dà:

Resistenza di base = 40 ohm (R2 della fig. 14)
Capacità di base = 100 pF (C3 della fig. 14)

È ovvio che questi valori non corrisponderanno esattamente a quelli del nostro transistor, ma come vi dimostreremo otterremo dei valori di induttanza e capacità che ci permetteranno ugualmente di ottenere un accordo perfetto.

Sapendo che dobbiamo realizzare uno stadio preamplificatore per la frequenza di 27 MHz, potremo iniziare i nostri calcoli utilizzando le formule riportate in fig. 14.

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 150) = 58,9

2° **RS** = $40 : \left(\frac{40}{58,9}\right)^2 + 1 = 27,39$

3° **XCS** = (40 x 27,39) : 58,9 = 18,6

4° **XL1** = (3 x 27,39) + 18,6 = 100

5° **L1** = 100 : (6,28 x 27) = 0,58 microherny

6° **A** = $\sqrt{\left(\frac{(18,6 \times 26)}{35}\right)} - 1 = 3,58$

7° **XC1** = 3,58 x 35 = 125

8° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 125) = 47 pF

9° **XC2** = 910 : (5 — 3,58) = 640

10° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 640) = 9,2 pF

RISULTATO

Per realizzare questo filtro i valori ricavati dai calcoli risultano i seguenti:

L1 = 0,58 microhenry

Dalla tabella N. 5 relativa alla conversione in microhenry a **numero di spire**, prendendo come riferimento un diametro di 10 mm, risulteranno necessarie **9 spire** unite con filo da 1 mm.

C1 = 47 pF.

Per compensare le tolleranze e considerando che la resistenza di base o la capacità prese dalla tabella non corrispondono esattamente a quelle del transistor, ci consiglia di impiegare una capacità doppia, cioè 47 x 2 = 94 pF che arrotonderemo a 100 pF.

C2 = 9,2 pF.

Anche per questo compensatore sarà bene inserirne uno di capacità maggiore; normalmente si raddoppia il valore ottenuto dal calcolo, quindi utilizzeremo 9 x 2 = 18 pF che arrotonderemo a **20 pF**.

Dopo aver montato il circuito, si proverà a tarare i due compensatori fino ad ottenere il massimo rendimento.

Si proverà in seguito ad inserire per L1 una bobina con **6 spire** e una con **11 spire** al posto delle 9 richieste, e si ricontrollerà se con 6 spire il rendimento migliora o peggiora; nella prima ipotesi si lascerà la bobina con 6 spire, se al contrario il rendimento risulterà inferiore si rimetterà la bobina con 9 spire, o si proverà quella con 11 spire.

SE I VALORI DEL TRANSISTOR FOSSERO DIVERSI?

Nella tabella N. 2 abbiamo inserito dei valori di resistenza di base e capacità tutti identici per i transistor di uguale potenza, ma in realtà questi possono risultare notevolmente diversi da transistor a transistor; pertanto qualcuno potrebbe chiedersi: se la resistenza di base del mio transistor da 1 watt anziché 40 ohm fosse di **22 ohm** e la capacità fosse da **160 pF** anzichè 100 pF, quale differenze riscontrerei in tale filtro di fig. 14.

Per stabilirlo potremo rifare i calcoli effettuati in precedenza confrontandone il risultato finale.

Resistenza di base = 22 ohm (R1 di fig. 14)
Capacità di base = 160 pF (C3 di fig. 14)
Frequenza lavoro = 27 MHz

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 160) = 36,8

2° **RS** = $22 : \left(\frac{22}{36,8}\right)^2 + 1 = 16,41$

3° **XCS** = (22 x 16,41) : 36,8 = 9,8

4° **XL1** = (3 x 16,41) + 9,8 = 59

5° **L1** = 59 : (6,28 x 27) = 0,34 microhenry

NOTA = 0,34 microhenry equivalgono a 6 spire unite su diametro di 10 mm.

Nel calcolo precedente avevamo invece 9 spire, quindi come consigliato, provando una bobina di 9 spire e poi una con minor numero di spire si riuscirà

sempre a trovare il valore adatto per compensare eventuali differenze di caratteristiche del transistor.

6° **A** $= \sqrt{\left(\frac{9,8 \times 26}{35}\right) - 1} = 2,5$

7° **XC1** = 2,5 x 35 = 87,5

8° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 87,5) = 67 pF

NOTA = Nel calcolo precedente la capacità di C1 risultava di 47 pF e, avendo consigliato 100 pF, non avremo problemi di tolleranza.

9° **XC2** = 910 : (5 — 2,5) = 364

10° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 364) = 16 pF.

NOTA = Nel calcolo precedente la capacità di C2 risultava da 9,2 pF, ma avendo consigliato 20 pF non avremo problemi, come si può vedere, anche se il transistor avesse le caratteristiche utilizzate per questo secondo calcolo.

CONCLUSIONE

Risulta chiaro che raddoppiando i valori delle capacità dei compensatori ottenuti dai calcoli, se in fase di taratura, dopo aver provato la bobina con il numero di spire ricavate dal calcolo, ne inseriamo una con una o due di spire inferiore o maggiore, siamo certi che dopo due o tre tentativi riusciremo sempre a trovare il numero esatto di spire occorrenti per ottenere da L1 il migliore rendimento.

A questo punto, quindi, il problema ci sembra di facile soluzione, anche se pensiamo che un siffatto procedimento può non soddisfare tutti.

D'altro canto, non avendo sempre a disposizione tutte le caratteristiche del transistor da utilizzare, riteniamo che il sistema esposto sia, a nostro parere, il più valido.

Comunque non ci stancheremo mai di ripetere che, anche disponendo di un transistor tutte le caratteristiche richieste, sarà sempre necessario, in pratica, modificare i valori della bobina e delle capacità che saremo riusciti a ricavare dai calcoli.

Infatti tutte le formule non considerano la capacità parassita e l'induttanza delle piste del circuito stampato che variano notevolmente da disegno a disegno e nemmeno quella tra l'aletta di raffreddamento e le diverse piste in rame.

È per questo motivo che sul circuito di accordo dei trasmettitori **non si inseriscono mai capacità fisse**, ma solo ed esclusivamente dei **compensatori** di capacità doppia rispetto ai valori ricavati dal calcolo.

Per le bobine possiamo aggiungere che il numero di spire che si ricava dai calcoli è quasi sempre «maggiore» di quello richiesto.

Ad esempio: se dal calcolo otteniamo 10 spire, è consigliabile provarne anche una con 8-7 spire, in quanto non è possibile prevedere nè calcolare di quale induttanza dispone la «pista del circuito stampato» alla frequenza con cui viene fatto lavorare il trasmettitore; impedenza questa che ovviamente si addiziona a quella della bobina da noi realizzata.

COLLEGARE AD UNO STADIO OSCILLATORE UN PREAMPLICATORE AF

Se anziché utilizzare lo schema di fig. 14 volessimo, con lo stesso transistor, utilizzare lo schema di fig. 15 sapendo che:

Resistenza di base = **40 ohm** (R1 di fig. 15)
Capacità di base = **100 pF** (C3 di fig. 15)
Frequenza di lavoro = **27 MHz**

potremo dai nostri calcoli, utilizzando le formule riportate in tale schema, ricavare i seguenti dati:

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 100) = 58,9

2° **RS** $= 40 : \left(\frac{40}{58,9}\right)^2 + 1 = 27,39$

3° **XCS** = (40 x 27,39) : 58,9 = 18,6

4° **XL1** $= 27,39 \times \sqrt{(35 : 27,39) - 1} = 14,24$

5° **L1** = 14,24 : (6,28 x 27) = 0,08 microhenry

6° **XC1** $= 35 : \sqrt{(35 : 27,39) - 1} = 67$

7° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 67) = 88 pF

CONCLUDENDO

L1 = una induttanza da 0,08 microhenry, convertendola da microhenry in numero di spire, utilizzando la tabella N. 4, troveremo che essa la si ottiene avvolgendo un supporto del diametro di 8 mm e **3 spire unite** con filo del diametro di 1 mm.

C1 = il calcolo ci dà come risultato 88 pF, e in questo caso conviene inserire una capacità doppia, cioè 88 x 2 = 176 pF che potremo arrotondare a 180 pF o 200 pF; così facendo potremo correggere eventuali tolleranze del transistor e della bobina L1.

PER ACCOPPIARE UN PREAMPLICATORE AD UN SECONDO TRANSISTOR

Preseguendo nei nostri esempi, dopo aver accoppiato all'oscillatore un primo transistor preamplificatore da 1 watt e constatando che dalla sua uscita si ricavano non più di 0,5 watt, volendo ottenere un trasmettitore da 4-5 watt dovremmo aggiungergli un secondo stadio amplificatore.

Ammettiamo di voler scegliere per tale accoppiamento lo schema di fig. 18 e di avere a disposi-

zione un transistor AF di cui sfortunatamente non conosciamo alcuna caratteristica.

Per procedere nei nostri calcoli, è necessario che del transistor da 1 watt al quale vogliamo accoppiare quello da 6 watt si conoscano:

Resistenza di collettore
Capacità di collettore

Se non abbiamo questi due dati, ma conosciamo la tensione di VCEO e la corrente continua di collettore per esempio:

Tensione di VCEO = 40 volt
Corrente continua di collettore: 0,4 amper

potremo ricavare, in via approssimativa, la resistenza di collettore con la formula

V : A = ohm

quindi avremo

Resistenza di collettore = 40 : 0,4 = 100 ohm

100 ohm sarà il valore di **R1** della fig. 18

Oltre a questo dato ci occorre la capacità di collettore; non conoscendola potremo prelevarla, come dato approssimativo, dalla tabella N. 2 che per un transistor da **1 watt** ci dà **35 pF**, quindi

35 pF sarà il valore da assegnare a **C3** della fig. 18

Oltre a questi valori ci occorrono anche quelli relativi alla resistenza e capacità di base del transistor da 6 watt, e non avendoli dovremo necessariamente prelevarli dalla tabella N. 2.

Resistenza di base = 9 ohm (R2 della fig. 18)
Capacità di base = 350 pF (C4 della fig. 18)

Avendo a disposizione tutti i dati richiesti, compresa la frequenza di lavoro che è di **27 MHz**, potremo procedere nei nostri calcoli.

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 35) = 168
2° **XC4** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 350) = 16,8
3° **XL1** = 5 x 9 = 45
4° **L1** = 45 : (6,28 x 27) = 0,26 microhenry
5° **A** = 9 x 26 = 234

6° **XC1** $= 168 \times \sqrt{\frac{234}{100} - 1} = 146$

7° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 146) = 40 pF

8° **XC2** $= \frac{234}{5 - \sqrt{\frac{234 \times 100}{(168)^2}}} = 57$

9° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 57) = 103 pF

CONCLUDENDO

L1 = 0,26 microhenry. Controllando le tavole della conversione da microhenry in numero di spire noteremo che, se prendiamo un diametro del supporto da 10 mm, potremo utilizzare 5 spire unite oppure 6 leggermente spaziate.

C1 = 40 pF. È bene inserirne uno di valore doppio, cioè un compensatore da **80 pF.**

C2 = 103 pF. Anche in questo caso risulterà vantaggioso inserirne uno da **200 pF.**

Una volta montato tale filtro sul circuito stampato, si controllerà il suo comportamento provando prima una bobina con 5 spire e poi con 6 spire.

Se constatiamo che il compensatore C1 va ruotato a metà corsa, significa che abbiamo azzeccato i valori di resistenza e capacità interna dei transistor.

Se invece constatiamo che occorre ruotarlo alla sua massima capacità, potremo correggere tale errore collegando in parallelo al compensatore un condensatore ceramico per AF da 47-50 pF.

Lo stesso dicasi per il compensatore C2.

UNA PROVA DI ACCOPPIAMENTO TRA DUE STADI CON TUTTI I DATI RICHIESTI

Abbiamo ricercato un transistor di cui potevamo avere i dati esatti di resistenza e capacità di base del transistor pilota e la resistenza e capacità di collettore del transistor amplificatore e con questi abbiamo rieffettuato tutti i nostri calcoli per confrontarli con quelli precedenti:

1° STADIO TRANSISTOR da 1 watt

Resistenza collettore = 155 ohm (R1 di fig. 18)
Capacità collettore = 18 pF (C3 di fig. 18)

2° STADIO TRANSISTOR da 7 watt

Resistenza di base = 30 ohm (R2 di fig. 18)
Capacità di base = 600 pF (C4 di fig. 18)

Servendoci delle formule di fig. 18 e dei valori sopra riportati, in nostro possesso, e sapendo che la frequenza di lavoro di tale stadio è di **27 MHz**, potremo eseguire tutte le operazioni necessarie:

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 18) = 327
2° **XC4** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 600) = 9,8
3° **XL1** = 5 x 30 = 150
4° **L1** = 150 : (6,28 x 27) = 0,88 microhenry
5° **A** = 30 x 26 = 780

6° **XC1** $= 327 \times \sqrt{\left(\frac{780}{155}\right) - 1} = 654$

7° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 654) = 9 pF

8° **XC2** $= \frac{780}{5 - \sqrt{\frac{780 \times 155}{(327)^2}}} = 201$

9° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 201) = 29 pF

CONCLUDENDO

L1 = 0,88 microhenry Se la avvolgiamo su un diametro di 10 mm ci occorrono 12 spire unite di filo da 1 mm per ottenere tale valore di induttanza; (nel-

l'esempio precedente il nostro calcolo ci indicava 5 spire).
C1 = 9 pF (nell'esempio precedente con dati approssimativi avevamo 40 pF)
C2 = 29 pF (nell'esempio precedente avevamo invece 103 pF)

Per curiosità abbiamo montato il circuito e abbiamo cercato di tararlo per il suo massimo rendimento; il risultato pratico è stato il seguente:
L1 = abbiamo dovuto togliere alla bobina 6 spire, quindi il calcolo effettuato in precedenza risultava più vicino alla realtà; infatti per L1 avevamo 5 spire avvolte su diametro di 10 mm.
C1 = questo compensatore, per ottenere il massimo rendimento, lo abbiamo dovuto tarare a 32 pF; perciò i 9 pF risultavano insufficienti.
C2 = quest'altro compensatore, sempre per avere il massimo rendimento, andava tarato a 48 pF; quindi i dati ricavati dai calcoli, pur possedendo tutti i valori dei due transistor, non ci sono serviti molto, anzi ci siamo avvicinati di più ai valori reali con i dati presi a caso.

IMPORTANTE

Possedendo anche i dati dei transistor, siamo giunti alla conclusione di dover affermare:

1° Le spire della bobina L1 normalmente sono sempre maggiori di quelle che in realtà risulteranno necessarie per ottenere il massimo rendimento.

2° Le capacità dei condensatori risulteranno sempre minori di quanto richiesto, quindi consigliamo di utilizzare dei compensatori che abbiano una capacità doppia rispetto a quella calcolata, e se in fase di taratura si dovesse constatare che un compensatore lo dovremo tarare per la sua massima capacità, bisognerà sostituirlo con uno maggiore o inserire in parallelo un condensatore ceramico VHF da 500 volt lavoro.

Si raccomanda di non usare ceramici di BF perché questi introducono perdite notevoli, facendoli lavorare in AF ed inoltre non sopportano tensioni maggiori di 25-50 volt.

PER COLLEGARE UN'USCITA A 52 OHM AD UN AMPLIFICATORE

Negli esempi precedenti abbiamo preso in esame la possibilità di collegare un preamplificatore AF al link della bobina di un oscillatore e ancora quella di accoppiare tra di loro due stadi amplificatori AF; però non dobbiamo dimenticarci che esiste anche una terza possibilità: quella cioè di avere già disponibile un segnale AF adattato ad una impedenza di 52 ohm, da dover amplificare.

Questa condizione si presenta di solito quando ad una uscita di un ricetrasmettitore vogliamo applicare un «lineare AF di potenza» oppure quando disponiamo di un eccitatore con una uscita già tarata per una impedenza di 52 ohm.

Gli schemi da utilizzare per questo accoppiamento sono riportati nelle fig. 16-17.

Normalmente dei due schemi si preferisce utilizzare quello di fig. 16.

Anche per questo calcolo faremo due esempi: uno con un transistor da 40 watt di cui non conosciamo alcuna caratteristica, ed un altro di cui disponiamo tutti i dati necessari.

CALCOLO SENZA CONOSCERE ALCUN DATO

Sapendo di utilizzare un transistor amplificatore AF da 40 watt e non avendo alcun valore su cui fare affidamento, dovremo prelevare dalla nostra solita tabella N. 2 i dati relativi ad un transistor di tale potenza che approssimativamente risultano:

Resistenza base	=	**1,6 ohm**	(R1 di fig. 16)
Capacità di base	=	**850 pF**	(C3 di fig. 16)

Ammettiamo che il trasmettitore al quale vogliamo aggiungere questo transistor lavori sulla frequenza di **50 MHz**, quindi con questi tre dati: resistenza di base, capacità di base e frequenza di lavoro, possiamo già procedere nei nostri calcoli.

1° **XC3** $= 1.000.000 : (6{,}28 \times 50 \times 850) = 3{,}7$

2° **RS** $= 1{,}6 : \left(\frac{1{,}6}{3{,}7}\right)^2 + 1 = 1{,}35$

3° **XCS** $= (1{,}6 \times 1{,}35) : 3{,}7 = 0{,}58$

4° **XL1** $= (5 \times 1{,}35) + 0{,}58 = 7{,}33$

5° **L1** $= 7{,}33 : (6{,}28 \times 50) = 0{,}023$

6° **A** $= \sqrt{\left(\frac{1{,}35 \times 60}{52}\right) - 1} = 0{,}74$

7° **XC1** $= 0{,}74 \times 52 = 38$

8° **C1** $= 1.000.000 : (6{,}28 \times 50 \times 38) = 83$ pF

9° **XC2** $= 1.352 : (5 - 0{,}74) = 317$

10° **C2** $= 1.000.000 : (6{,}28 \times 50 \times 317) = 10$ pF.

CONCLUDENDO

L1 = una induttanza di **0,023 microhenry** corrisponderà, se utilizziamo un diametro di 6 mm, ad una bobina composta di 2 spire spaziate di 1,5 mm. In pratica si controllerà se il circuito si accorda meglio con 3 spire.
C1 = Il calcolo ci dà come valore **83 pF**; si consiglia di usare un compensatore da 100-120 pF massimi.
C2 = Il calcolo ci dice **10 pF**, ma se ne consiglia uno da 20-25 pF.

UNA PROVA CONOSCENDO I DATI DI UN TRANSISTOR

Per questo secondo calcolo abbiamo scelto un transistor da 40 watt che non disponesse di caratteristiche simili all'esempio sopra riportato, onde stabilire quali differenze avremmo eventualmente rilevato sulla induttanza e sulla capacità di C1 e C2.

I dati di questo transistor risultano i seguenti:

Resistenza di base = 6 ohm (vedi R1 di fig. 16)
Capacità di base = 500 pF (vedi C4 di fig. 16)
Frequenza lavoro = 50 MHz

Rifacendo i calcoli avremo:

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 50 x 500) = 6,36

2° **RS** $= 6 : \left(\frac{6}{6,36} \right)^2 + 1 = 3,19$

3° **XCS** = (6 x 3,19) : 6,39 = 2,99

4° **XL1** = (5 x 3,19) + 2,99 = 18,94
5° **L1** = 18,94 : (6,28 x 50) = 0,06 microhenry

NOTA. 0,06 microhenry, prendendo come diametro di avvolgimento 6 mm, corrispondono a 3 spire unite. Nel calcolo precedente avevamo invece 2 spire.

Procediamo quindi nei calcoli per ricavare le capacità dei due compensatori.

6° **A** $= \sqrt{\left(\frac{3,19 \times 60}{52} \right) - 1} = 1,63$

7° **XC1** = 1,63 x 52 = 84

8° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 50 x 84) = 37,9 pF

NOTA Con questi dati la capacità di C1 dovrebbe risultare da **38 pF**, che però sarebbe consigliabile raddoppiare, cioè portarla a 38 x 2 = 76 pF.

In quello precedente avevamo invece una capacità maggiore, cioè 83 pF e questo non comporterebbe alcun inconveniente, perché se occorressero veramente 38 pF dovremmo solo tararlo per la sua minima capacità.

9° **XC2** = 1.352 : (5 — 1,63) = 401

10° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 50 x 401) = 7,9 pF

NOTA Nel calcolo precedente la capacità di **C2** risultava **10 pF** che, rispetto a 7,9 pF, non è una differenza molto elevata.

CONCLUDENDO

Sia che si conoscano i dati di un transistor, oppure che ne siano completamente sprovvisti, le differenze, come potete constatare, non sono enormi.

ACCOPPIAMENTO DI UNO STADIO FINALE AD UNA ANTENNA CON IMPEDENZA DI 52 OHM

L'ultimo stadio amplificatore AF di un trasmettitore lo dovremmo sempre adattare per una impedenza di uscita pari a 52 ohm che corrisponde a quella del cavo coassiale e che ci permetterà di trasferire il segnale di AF dall'uscita del trasmettitore all'antenna irradiante.

I tre schemi che potremmo seguire per tale accoppiamento sono riportati nelle fig. 20-21-22.

Ammettiamo di avere uno stadio finale da **40 watt** FM e che lo si voglia far lavorare nella gamma FM **88-108 MHz**.

La nostra prima operazione da eseguire è quella di calcolare il filtro al centro gamma, eseguendo:

(88 + 108) : 2 = 98 MHz

Oltre a questo dato ci occorre la resistenza di collettore e se ne siamo sprovvisti, potremo ricavarla, sempre se di tale transistor conosciamo la VCEO e la CORRENTE DI COLLETTORE CONTINUA.

Ammettiamo di conoscere questi due dati che potrebbero risultare pari a:

VCEO = 16 volt
IC continui = 8 amper

Ricaveremo il valore approssimativo della **Resistenza di Collettore** utilizzando la formula:

VOLT : AMPER quindi otterremo:
16 : 8 = 2 ohm

Questo sarà il valore da assegnare alla resistenza R1.

La **capacità di collettore**, cioè **C3**, essendoci sconosciuta, la ricaveremo sempre dalla nostra tabella N. 2 e quindi avremo:

MHz lavoro = 98 MHz
R1 = 2 ohm
C3 = 450 pF

Come primo esempio prenderemo quello di fig. 20 che utilizza, in sostituzione dell'impedenza JAF applicata sul collettore, una bobina di accordo indicata con la sigla **L2** e inizieremo i nostri calcoli.

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 98 x 450) = 3,6

2° **XC1** = 5 x 2 = 10

3° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 98 x 10) = 162 pF

4° **XC2** $= 52 \times \sqrt{\frac{2}{52 - 2}} = 10,4$

5° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 98 x 104) = 156 pF

6° **XL1** $= 10 + 3,6 + \left(\frac{2 \times 52}{10,4} \right) = 23,6$

7° **L1** = 23,6 : (6,28 x 98) = 0,038 microhenry

8° **L2** = 3,6 : (6,28 x 98) = 0,005 microhenry

CONCLUSIONE

Per le capacità di **C1** e **C2** si consiglia un compensatore da **200 pF**
L1 = 0,038 microhenry corrispondono a 2 spire su un diametro di 8 mm spaziate tra di loro di 1 mm.
L2 = 0,005 microhenry corrispondono a circa mezza spira su diametro di 10 mm.

ACCOPPIAMENTO DI UNO STADIO FINALE AD UNA IMPEDENZA DI USCITA DA 52 OHM

Per accoppiare uno stadio finale ad un'antenna si preferisce impiegare normalmente lo schema di fig. 22, anziché quello di fig. 20, che impiega una impedenza VK.200 anziché una bobina per poter collegare il collettore del transistor alla tensione di alimentazione.

Utilizzando lo schema di fig. 22 e prendendo gli stessi dati precedenti e la stessa frequenza di lavoro, cioè **98 MHz**, possiamo procedere nei nostri calcoli per stabilire quali valori assegnare ai vari componenti del filtro.

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 96 x 450) = 3,6

2° **RS** = $2 : \left(\frac{2}{3,6}\right)^2 + 1 = 1,53$

3° **XCS** = (2 x 1,53) : 3,6 = 0,85

4° **B** = 1,53 x 60 = 91,8

5° **A** = $\sqrt{\frac{91,8}{52} - 1} = 0,87$

6° **XC1** = 0,87 x 52 = 45,24

7° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 98 x 45,24) = 35 pF

8° **XC2** = 91,8 : (5 — 0,87) = 22,22

9° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 98 x 22,22) = 73 pF

10° **XL1** = (10 x 1,53) + 0,85 = 16,15

11° **L1** = 16,15 : (6,28 x 98) = 0,026 microhenry

CONCLUDENDO

L1 = 0,026 microhenry corrispondono a 2 spire avvolte su un diametro da 6 mm spaziate un po' di più di 0,5 mm tra spira e spira.
C1 = 35 pF: per essere certi dell'accordo useremo un compensatore da 60 pF
C2 = 73 pF: per essere certi dell'accordo useremo un compensatore da 100-120 pF.

In pratica, utilizzando una bobina da 2 spire, anche se la spazieremo di 1 mm tra spira e spira, riusciremo sempre con i due compensatori ad ottenere l'accordo su tale gamma.

LO STESSO TRANSISTOR PER I 27 MHZ

Anziché realizzare lo stadio precedente per la gamma dei **98 MHz**, cerchiamo invece di progettarlo per la gamma dei **27 MHz**; in questo caso è ovvio che dovremo rifare tutti i calcoli, in quanto i valori di **L1-C1-C2** varieranno.

Certi dati già li conosciamo avendoli utilizzati nell'esempio precedente e cioè:

Frequenza lavoro = 27 MHz (anziché 98 MHz)
Resistenza collettore = 2 ohm (R1 di fig. 22)
Capacità collettore = 450 pF (C3 di fig. 22)

Prendendo le relative formule riportate in fig. 22 procederemo nei nostri calcoli.

1° **XC3** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 450) = 13,10

2° **RS** = $2 : \left(\frac{2}{13,10}\right)^2 + 1 = 1,96$

3° **XCS** = (2 x 1,96) : 13,10 = 0,29

4° **B** = 1,96 x 60 = 117,6

5° **A** = $\sqrt{\frac{117,6}{52} - 1} = 1,12$

6° **XC1** = 1,12 x 52 = 58

7° **C1** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 58) = 110 pF

8° **XC2** = 117 : (5 — 1,12) = 30

9° **C2** = 1.000.000 : (6,28 x 27 x 30) = 196 pF

10° **XL1** = (10 x 1,96) + 0,29 = 19,89

11° **L1** = 19,89 : (6,28 x 27) = 0,11 microhenry

CONCLUSIONE

L1 = 0,11 microhenry corrispondono in pratica a 4 spire avvolte su un diametro di 8 mm leggermente spaziate. Passando al montaggio pratico consiglieremmo, in questi casi, di provare una bobina di 4 spire, ma anche una con 6 spire, controllando con quale delle due si ottiene maggior potenza. Per esperienza di laboratorio su stadi finali da 40-50 watt, il numero di spire ottenute dal calcolo ci sembrano scarse.

Per i due condensatori **C1** e **C2** sarà bene utilizzare due compensatori da almeno **250 pF**, per poter correggere le tolleranze del transistor.

TABELLA n. 3
Diametro supporto 6 mm.

Valore in microhenry di una bobina con diverso numero di spire avvolte su un diametro di 6 mm. utilizzando del filo da 1 mm. La spaziatura s'intende tra spira e spira.

Numero spire	Spire unite	Spire spaziate			
		0,5 mm	1 mm	1,5 mm	2 mm
0,5	0,002				
1	0,009	0,008	0,007	0,006	
2	0,030	0,027	0,025	0,023	0,021
3	0,056	0,048	0,041	0,036	0,033
4	0,085	0,069	0,058	0,050	0,045
5	0,11	0,092	0,076	0,065	0,056
6	0,14	0,11	0,093	0,079	0,068
7	0,18	0,13	0,11	0,093	0,080
8	0,21	0,16	0,13	0,10	0,092
9	0,24	0,18	0,14	0,12	0,10
10	0,28	0,20	0,16	0,13	0,11
11	0,31	0,23	0,18	0,15	0,13
12	0,35	0,25	0,20	0,16	0,14
13	0,38	0,27	0,22	0,18	0,15
14	0,42	0,30	0,24	0,19	0,16
15	0,45	0,33	0,25	0,20	0,17
16	0,48	0,35	0,27	0,22	0,18
17	0,52	0,37	0,29	0,23	0,20
18	0,55	0,39	0,30	0,25	0,21
19	0,59	0,42	0,32	0,26	0,22
20	0,62	0,44	0,34	0,28	0,23
21	0,66	0,46	0,36	0,29	0,24
22	0,69	0,49	0,37	0,30	0,25
23	0,73	0,51	0,39	0,32	0,27
24	0,77	0,53	0,41	0,33	0,28
25	0,80	0,56	0,43	0,35	0,29
26	0,84	0,58	0,44	0,36	0,30
27	0,87	0,60	0,46	0,38	0,31
28	0,91	0,63	0,48	0,39	0,33
29	0,94	0,65	0,50	0,40	0,34
30	0,98	0,68	0,52	0,42	0,35

TABELLA n. 4
Diametro supporto 8 mm.

Valore in microhnery di una bobina con diverso numero di spire avvolte su un diametro di 8 mm. utilizzando del filo da 1 mm. La spaziatura s'intende tra spira e spira.

Numero spire	Spire unite	Spire spaziate			
		0,5 mm	1 mm	1,5 mm	2 mm
0,5	0,003				
1	0,013	0,012	0,011	0,010	0,009
2	0,045	0,041	0,038	0,035	0,033
3	0,086	0,075	0,066	0,059	0,053
4	0,13	0,11	0,095	0,083	0,074
5	0,18	0,152	0,12	0,10	0,09
6	0,23	0,18	0,15	0,13	0,11
7	0,29	0,23	0,18	0,15	0,13
8	0,35	0,27	0,21	0,18	0,16
9	0,40	0,30	0,25	0,20	0,18
10	0,46	0,35	0,28	0,23	0,20
11	0,52	0,39	0,31	0,25	0,22
12	0,58	0,43	0,34	0,28	0,24
13	0,64	0,47	0,37	0,31	0,26
14	0,70	0,51	0,40	0,33	0,28
15	0,76	0,55	0,43	0,36	0,30
16	0,82	0,59	0,46	0,38	0,32
17	0,89	0,64	0,50	0,41	0,34
18	0,95	0,68	0,53	0,43	0,37
19	1,01	0,72	0,56	0,46	0,39
20	1,07	0,76	0,59	0,48	0,41
21	1,13	0,80	0,62	0,51	0,43
22	1,19	0,85	0,66	0,53	0,45
23	1,26	0,89	0,69	0,56	0,47
24	1,32	0,93	0,72	0,58	0,49
25	1,38	0,97	0,75	0,61	0,51
26	1,44	1,01	0,78	0,63	0,54
27	1,50	1,06	0,81	0,66	0,56
28	1,57	1,10	0,84	0,68	0,58
29	1,63	1,14	0,87	0,71	0,60
30	1,69	1,18	0,91	0,74	0,62

COME CALCOLARE L'INDUTTANZA IN microHENRY

Le tabelle qui sopra riportate, si riferiscono a bobine realizzate con filo di rame da 1 millimetro avvolte a spire unite, oppure con spire spaziate di 0,5 mm - 1 mm - 1,5 mm - 2 mm. Le tabelle riportano anche valori di bobine avvolte su diverso diametro e cioè: 6 mm - 8 mm - 10 mm - 15 mm.

Coloro che volessero realizzare bobine utilizzando filo di diversa sezione oppure avvolgerle su supporti di diametro maggiore (es. 12 mm, 18 mm, ecc.), potranno impiegare la formula di calcolo qui riportata.

TABELLA n. 5
Diametro supporto 10 mm.

Valore in microhenry di una bobina con diverso numero di spire avvolte su un diametro di 10 mm. utilizzando del filo da 1 mm. La spaziatura s'intende tra spira e spira.

Numero spire	Spire unite	Spire spaziate 0,5 mm	1 mm	1,5 mm	2 mm
0,5	0,004				
1	0,018	0,016	0,015	0,014	0,013
2	0,06	0,056	0,052	0,049	0,046
3	0,12	0,10	0,092	0,084	0,077
4	0,18	0,15	0,13	0,12	0,10
5	0,26	0,21	0,18	0,17	0,14
6	0,33	0,27	0,23	0,19	0,17
7	0,42	0,33	0,28	0,24	0,20
8	0,50	0,39	0,32	0,27	0,24
9	0,59	0,46	0,37	0,31	0,27
10	0,68	0,52	0,42	0,35	0,30
11	0,77	0,58	0,47	0,39	0,33
12	0,86	0,65	0,51	0,43	0,37
13	0,95	0,71	0,56	0,47	0,40
14	1,04	0,77	0,61	0,51	0,43
15	1,14	0,84	0,66	0,55	0,46
16	1,23	0,90	0,71	0,59	0,50
17	1,32	0,97	0,76	0,63	0,53
18	1,42	1,03	0,81	0,67	0,56
19	1,52	1,10	0,86	0,70	0,60
20	1,61	1,16	0,91	0,74	0,63
21	1,71	1,23	0,96	0,76	0,66
22	1,80	1,29	1,00	0,82	0,70
23	1,90	1,36	1,06	0,86	0,73
24	2,00	1,42	1,10	0,90	0,76
25	2,09	1,49	1,15	0,94	0,79
26	2,19	1,55	1,20	0,98	0,83
27	2,29	1,62	1,25	1,02	0,86
28	2,38	1,68	1,30	1,06	0,89
29	2,48	1,75	1,35	1,10	0,93
30	2,58	1,81	1,40	1,14	0,96

TABELLA n. 6
Diametro supporto 15 mm.

Valore in microhenry di una bobina con diverso numero di spire avvolte su un diametro di 15 mm. utilizzando del filo da 1 mm. La spaziatura s'intende tra spira e spira.

Numero spire	Spire unite	Spire spaziate 0,5 mm	1 mm	1,5 mm	2 mm
0,5	0,007				
1	0,028	0,027	0,025	0,024	0,023
2	0,10	0,096	0,091	0,087	0,083
3	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14
4	0,33	0,29	0,26	0,23	0,21
5	0,47	0,40	0,35	0,31	0,28
6	0,63	0,52	0,45	0,39	0,35
7	0,79	0,65	0,55	0,48	0,42
8	0,96	0,78	0,65	0,56	0,49
9	1,14	0,91	0,76	0,65	0,56
10	1,32	1,04	0,86	0,73	0,64
11	1,51	1,18	0,97	0,82	0,71
12	1,71	1,32	1,08	0,91	0,78
13	1,90	1,46	1,18	0,99	0,86
14	2,10	1,60	1,29	1,04	0,93
15	2,30	1,74	1,40	1,17	1,00
16	2,50	1,88	1,51	1,26	1,08
17	1,71	2,02	1,62	1,35	1,15
18	2,91	2,17	1,73	1,43	1,22
19	3,12	2,31	1,83	1,52	1,30
20	3,33	2,45	1,94	1,61	1,37
21	3,54	2,60	2,05	1,70	1,45
22	3,75	2,74	2,16	1,79	1,52
23	3,96	2,89	2,27	2,87	1,59
24	4,17	3,03	2,38	2,96	1,67
25	4,38	3,18	2,49	2,05	1,74
26	4,59	3,32	2,60	2,14	1,82
27	4,81	3,47	2,71	2,23	1,89
28	5,03	3,62	2,82	2,32	1,96
29	5,24	3,76	2,93	2,41	2,04
30	5,45	3,91	3,05	2,49	2,11

$$\text{microH} = \frac{(N \times N) \times D}{1010 \times \left(\frac{L}{D} + 0{,}45 \right)}$$

dove:
N = numero delle spire avvolte
D = diametro del supporto in millimetri
L = lunghezza della bobina in millimetri.

Esempio: se realizziamo una bobina di **4** spire (non importa il diametro del filo) su un supporto di **20 millimetri** con una lunghezza pari a **11 millimetri**, l'induttanza in microhenry risulterà di:

$$\frac{(4 \times 4) \times 20}{1010 \times \left(\frac{11}{20} + 0{,}45 \right)} = 0{,}31 \text{ microhenry}$$

NOTA IMPORTANTE PER TUTTI I FILTRI

Realizzando uno qualsiasi dei filtri riportati, modificando in più o in meno il numero delle spire della bobina, rispetto a quelle ricavate dal calcolo, si riesce sempre ad ottenere un accordo perfetto.

In un circuito che richiede **8 spire**, se noi invece inseriamo una bobina con **10 spire**, oppure con **6**, in entrambi i casi il circuito si accorderà sempre; quello che varierà sarà solo il **Q**.

Il calcolo risulterà totalmente errato (e questo vi potrà capitare se abbiamo qualche transistor con caratteristiche molto diverse da quelle standard) se constateremo che uno dei due compensatori va tenuto alla **minima** capacità e l'altro occorre **aumentarlo** in modo sproporzionato.

Ad esempio, se in un circuito, per ottenere un accordo perfetto un compensatore va ruotato per esempio a **5 pF** e l'altro a **260 pF**, le spire della bobina del filtro possono risultare in eccesso o in difetto.

Provando nel circuito bobine con un numero di spire diverso, si potrà subito constatare se il compensatore che dovevamo tenere alla minima capacità (cioè 5 pF) lo dobbiamo aumentare a **20-25 pF**; logicamente si verificherà che anche il secondo compensatore, che in precedenza lo dovevamo ruotare alla sua massima capacità (cioè 260 pF) ora si accorda su valori inferiori.

Inserendo in un circuito una bobina con un maggior numero di spire si aumenta il **Q** del circuito, diminuendo il numero di spire si riduce il **Q**.

Un **basso Q** ci permette di ottenere un identico rendimento su una larga banda passante; questo significa che se noi abbiamo realizzato un trasmettitore in FM calcolando al centro banda dei 98 MHz, noi potremo tranquillamente variare la frequenza dell'oscillatore da **88 a 108 MHz**, senza dover tarare di nuovo gli stadi finali.

Se avessimo calcolato il filtro sulla frequenza di 98 MHz con un **Q elevato** potremmo, senza dover ritoccare gli accordi, variare la frequenza da **97 a 99 MHz**, ma non riusciremmo ad ottenere la stessa identica potenza sui 100 MHz senza ritoccare l'accordo dei due compensatori.

Con un **basso Q** il rendimento risulterà sempre inferiore ad un circuito ad **alto Q**, cioè avremo meno watt di AF, in cambio del vantaggio di poter prendere come riferimento una frequenza centrale di 98 MHz e di poter variare la frequenza dell'oscillatore in campo molto più ampio, ad esempio da 70 a 120 MHz, senza riscontrare eccessiva differenza sulla potenza in uscita.

Diciamo questo perché non dovrete assolutamente preoccuparvi se dai calcoli effettuati otteniamo che nel circuito è richiesta una bobina da 8 spire, mentre in pratica, provando il circuito, ci si accorge che un maggior rendimento si avrà con 9 oppure 10 spire.

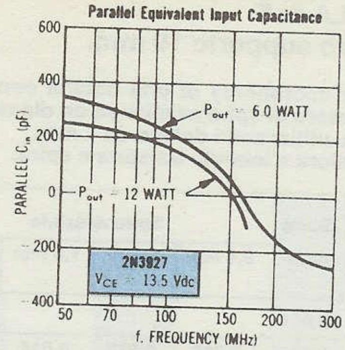


Fig. 23 Esistono particolari transistor la cui capacità di Base (e a volte anche quella di Collettore) al variare della frequenza si annulla o diventa negativa. Questo transistor ad esempio lavorando a 50 MHz presenta una capacità di circa 300 pF, a 150 MHz invece di 0 pF.

SE NON SI RIESCE AD OTTENERE IN USCITA LA POTENZA RICHIESTA

Si sa che non è possibile standardizzare con identiche caratteristiche transistor costruiti da Case diverse, con diversa sigla, classificandoli per la loro potenza di uscita; quindi, se dopo aver calcolato i valori della induttanza e capacità, non si riesce ad ottenere in uscita la potenza che il transistor dovrebbe fornire, pur avendolo pilotato in modo corretto, significa che le sue caratteristiche sono notevolmente diverse da quelle usuali.

Esistono infatti dei transistor la cui capacità interna, a seconda della frequenza di lavoro, tende ad **annullarsi**, cioè si riduce a 0 pF (vedi fig. 23) e per ripristinarla occorre una capacità esterna.

In questi casi la soluzione più semplice per non eseguire calcoli alquanto complessi, sempre impossibili da fare se non si conoscono tutti i dati del transistor e le variazioni di capacità interna al variare della frequenza di lavoro, è quella di procedere a tentativi.

Si prendono quattro condensatori ceramici VHF: uno da **10 pF**, uno da **50**, uno da **100** e uno da **150 pF**.

Partendo dalla capacità più piccola si controlla, dopo averlo inserito tra base e massa oppure collettore e massa, se tarando il circuito la potenza aumenta.

In caso affermativo, potremo provare ad aggiungere in parallelo ai 10 pF già applicati quello da 50 pF e si tarerà di nuovo il circuito; se anche in questo caso riscontriamo un aumento di potenza, si proverà ad inserire la capacità maggiore, cioè 100 pF.

Se con tale capacità la potenza diminuisce, lasceremo i 50 pF, diversamente proveremo la massima capacità di 150 pF.

QUANDO L'AMBIENTE È DIFFICILE

Relé Reed CM-CST

Avete problemi di commutazione in condizioni ambientali difficili? I relé reed CM-CST con contatti in gas inerte risolvono questi problemi, ed in più hanno: elevata frequenza di commutazione (500 Hz); grande affidabilità e durata (10^8 manovre); alto isolamento (10^4 MΩ).

CM-dual-in-line

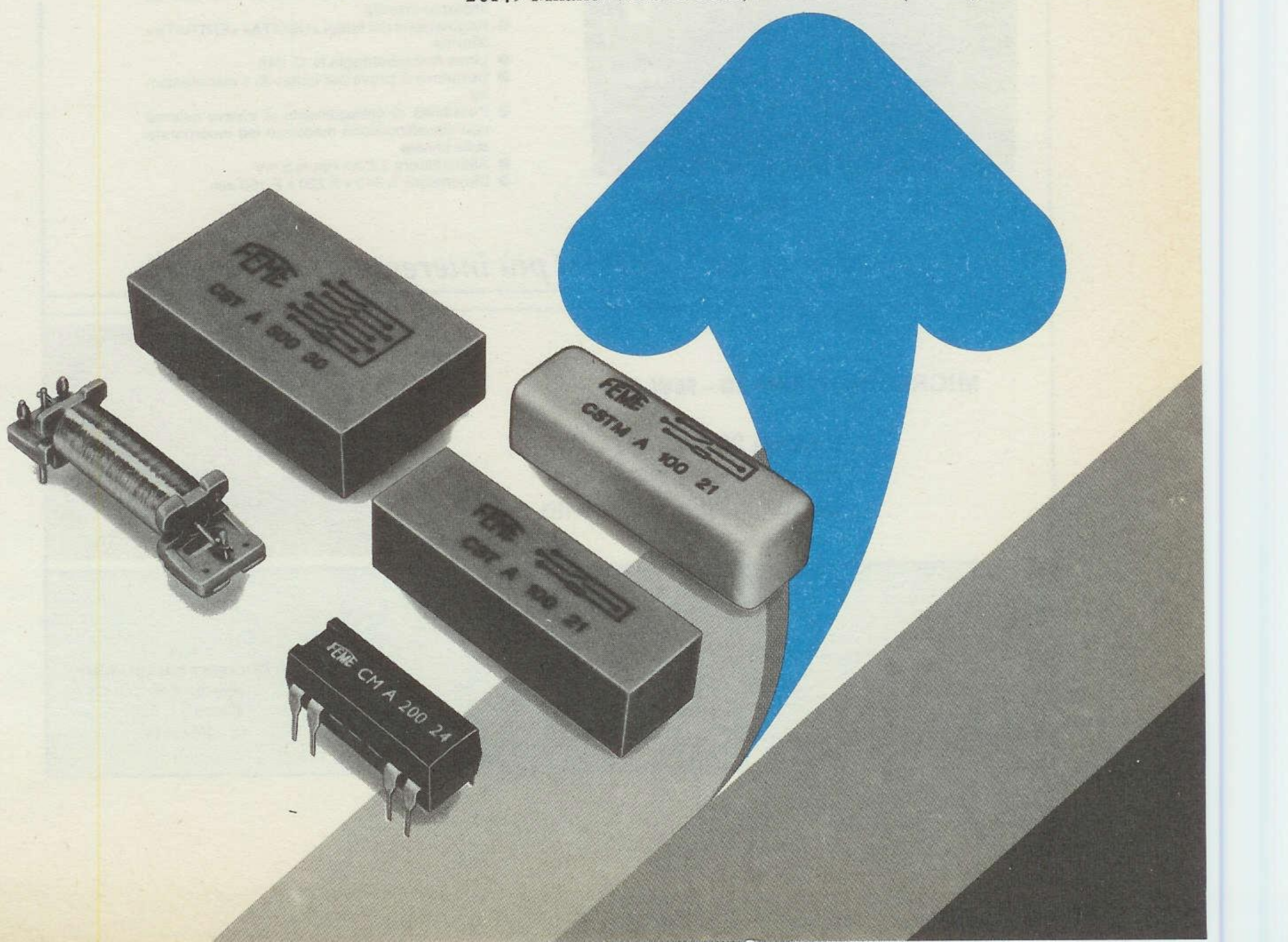
Adatti all'azionamento diretto da circuiti integrati TTL - esecuzioni con 1-2 contatti.

CST

Esecuzioni fino a 5 contatti con potenze commutabili di 10 W per contatto.

FEME
produce sicurezza

20149 Milano/Viale Certosa, 1/Tel. 390.021 (5 linee)/Telex 331217



ALTRI 1000 PRODOTTI PER LA SICUREZZA

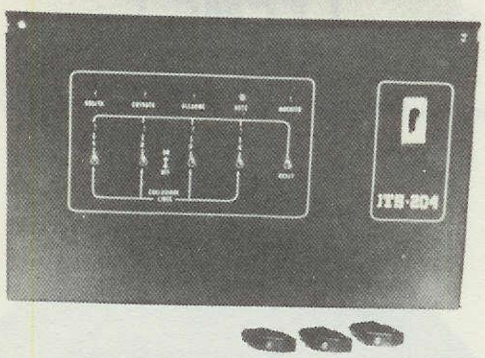
ITALSTRUMENTI s.r.l.

00147 ROMA - VIALE DEL CARAVAGGIO, 113 TEL. (06) 51.10.262 CENTRALINO

SUPERPHONE CT 505



Portata 7 KM
Interfono
Batterie intercambiabili



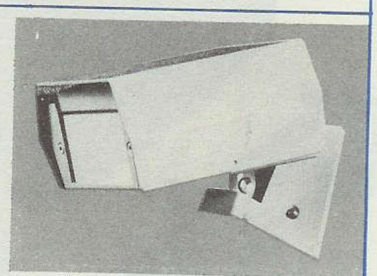
CENTRALE DI COMANDO ITS 204 K

- Chiave elettronica incorporata con led sulla chiave
- 3 Linee bilanciate istantanee
- 1 Linea bilanciata ritardata
- Memoria di allarme su tutte le linee solo ad impianto inserito
- Regolazione dei tempi «USCITA» «ENTRATA» allarme
- Linea Antisabotaggio N. C. 24h
- Deviatore di prova per collaudo e manutenzione
- Possibilità di collegamento di chiave esterna con visualizzazione mediante led incorporato sulla chiave
- Alimentatore 2.2 Ah ripple 5 mV
- Dimensioni: L 340 x h 220 x P 160 mm.

2 anni garanzia totale..... prezzi più interessanti d'Europa!

MICROONDA MW 20 - MW 30

Portata 20 e 30 MT
Assorbimento 80 mA ca
Circuito anticcecamento



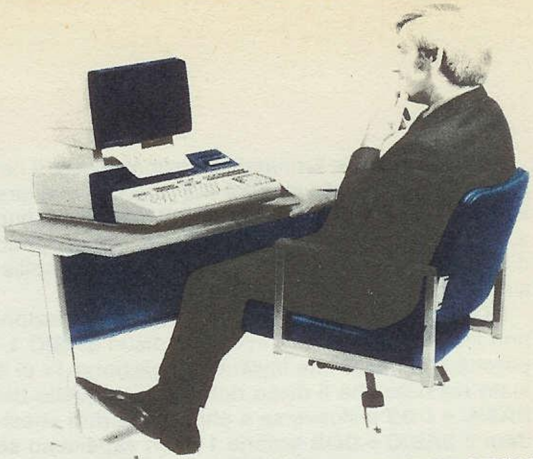
Nome ....

Cognome ....

Indirizzo ....

Per ricevere catalogo inviare il tagliando al ns. indirizzo allegando L. 5.000 in francobolli

PROGRAMMI NUOVI per il MICRO - Z80



LEZIONE BASIC SU DISCO FLOPPY

Sulla rivista n. 81 vi avevamo preannunciato la disponibilità di un **corso programmato di Basic per Z80 su disco floppy** che molti hanno già acquistato e utilizzato con esito positivo. Qualcuno purtroppo dopo averli provati e riprovati ce li ha rispediti affermando che questi dischi risultavano «vergini».

Tali dischi come abbiamo direttamente risposto, sono perfetti (per scrupolo li abbiamo controllati), il motivo per cui qualcuno non è riuscito a leggerli, è perchè noi, una volta tanto, non siamo riusciti a spiegare in modo esaudiente come procedere per poterli leggere.

A = Per utilizzare questi dischetti, occorre disporre di 2 DRIVE FLOPPY, uno ovviamente indirizzato **0** e l'altro **1**.

B = Nel Drive **0** dovremo inserire il disco BASIC + DOS e nel Drive **1** i dischi delle lezioni Basic. Se inserite il BASIC + DOS nel Drive 1 e le lezioni nel Drive 0 il programma non gira.

C = Tutti i dischi delle lezioni da noi inviati risultano aggiornati. È stata eliminata la scritta «memoria disponibile» e perfezionato in modo da risultare necessario solo **40 K di memoria**, cioè una scheda da 32 K più una da 8 K.

Nella prima versione occorreva un minimo di 48 K.

Per non incorrere in altri banali errori vi ripeteremo passo per passo le principali operazioni da compiere:

1° Dopo aver acceso il computer, pigiate il tasto «reset» (che conviene sempre portare sul pannello frontale per comodità d'impiego) presente nella CPU.

Eseguita questa operazione sul monitor video vi apparirà la scritta
BOOTSTRAPPING VERSIONE 1.0
INSERT NE + DOS + DISK AT DRIVE 0
THEN TYPE «SPACE»

2° Inserite a questo punto il disco **BASIC + DOS** nel **Drive 0** e pigiate il tasto della barra interlinea.

3° Il Drive 0 si metterà in moto e sul monitor video vi appariranno le scritte
NUOVA ELETTRONICA NEDOS, BASIC, RUN «MOSTRA» dopodiché sullo schermo si alterneranno in continuità la scritta **NUOVA ELETTRONICA** in tre diverse configurazioni: **NEGATIVO, POSITIVO ESPANSO, POSITIVO COMPATTO.**

4° Quando si presenterà la scritta **POSITIVA COMPATTA** dovremo pigiare i due tasti **CTRL + A** e a questo punto a metà schermo vi apparirà la scritta
READY
>

5° Se volete portare tale scritta in alto a sinistra dello schermo sarà sufficiente scrivere
NEW e pigiare il tasto RETURN.

6° Se per caso avete pigiato il tasto **CTRL + A**, quando sullo schermo risultava presente la scritta **NUOVA ELETTRONICA** in negativo e in positivo espanso potrete convertirla in «positivo compatto» pigiando semplicemente i due tasti **CTRL + T** ed il tasto **RETURN**, dopodichè potrete ripetere l'operazione 5.

7° Giunti a questo punto potrete inserire nel **Drive 1** il primo dischetto della lezione e scrivere
RUN "PROLOGO e pigiare il tasto RETURN.

Se disponete nel computer meno di **40 K di memoria** la lezione non potrà caricarsi e sul monitor video apparirà la scritta
OUT OF MEMORY

Se invece per errore avete inserito il 2° dischetto, sul monitor vi apparirà
FILE NOT FOUND

Lo stesso dicasi se avete inserito il 1° disco e andrete a ricercare una lezione non presente, ad esempio la LEZ4-LEZ5 ecc...

Nel 1° disco troverete il **PROLOGO**, le lezioni 1-2 e il **PROGRAMMA AZIENDALE** cioè quello che vi abbiamo riportato a pag. 80 del volume **ISTRUZIONI E COMANDI PER BASIC PIÙ DOS** visibile a pag. 10

Per chiamare il programma aziendale sufficiente scrivere **RUN " GESTIONE** e pigiare il tasto **RETURN**, sul video vi appariranno tutte le domande alle quali dovrete rispondere, esempio nome cliente o fornitore ecc... ecc...

Nel 2° disco troverete le lezioni dalla N.4 alla N.7.

8° Dopo avere scritto **RUN " PROLOGO** (vedi operazione 7) e pigiato il tasto **RETURN**, il computer vi farà delle domande alle quali dovrete rispondere, ad esempio vi chiederà che stampante avete **EPSON** o **MICROLINE**, quali tasti pigiare a seconda del tipo disponibile, come proseguire per stampare, per fermarsi ecc., cioè quanto già dettagliatamente spiegato a pag. 119 del N.81 di Nuova Elettronica.

9° Quando avete terminato le lezioni presenti nel primo disco, potrete inserire il 2° disco e scrivere **RUN " LEZ4** e pigiare il tasto **RETURN** e così fino all'ultima lezione cioè la 7°. Anche nel secondo disco avremo delle domande che risulterà facilissimo rispondere.

NOTA = Quando ci ordinate i dischi delle lezioni non limitatevi a scrivere «voglio il disco **BASIC 1**» perché è capitato che inviando la «lezione 1» ci è stato risposto che il disco richiesto era quello del **BASIC + DOS** e viceversa a chi ci ha scritto «desidero il **BASIC + DOS** lezione 1» non sapevamo se dovevamo inviargli il **BASIC** o la lezione 1 o entrambi. Per evitare equivoci scrivete semplicemente:

Disco BASIC + DOS costo L. 50.000 per il disco del BASIC + DOS
LEZIONE BASIC n.1 costo L. 15.000 per il **disco n.1** idoneo per coloro che dispongono di 2 Drive floppy.
LEZIONE BASIC n.2 costo L. 15.000 per il **disco n.2** idoneo per coloro che dispongono di 2 Drive floppy.
MANUALE BASIC + DOS costo L. 3.000 per il manuale visibile a pag.10

PER COLORO CHE HANNO UN SOLO DRIVE

Coloro che dispongono di **un solo Drive** si sono subito rivolti a noi lamentandosi che non era giusto privarli di un corso così interessante (per affermare ciò riteniamo l'abbiano visto da qualche amico provvisto di 2 Drive floppy) chiedendoci quali accorgimenti adottare per farli girare su un unico drive.

Purtroppo dobbiamo rispondere che i dischi idonei per **2 Drive** non funzionano nel caso se ne dispone di **uno solo**.

Poiché a questo mondo «quasi tutto è possibile» abbiamo cercato di accontentare anche questa categoria di lettori, riscrivendo tutti i programmi in modo da poterli utilizzare su un **solo** Drive.

Per costoro esiste un solo inconveniente, quello di dover acquistare **3 DISCHI** perché in due soli non è stato possibile raggrupparli per mancanza di spazio. Il motivo è ovvio, oltre alle lezioni, abbiamo dovuto includere nel disco parte dei programmi, del sistema operativo e istruzioni Basic.

Per ordinare questi dischi idonei per un solo Drive dovrete chiaramente specificare:

LEZIONE BASIC n.1/D costo L. 12.000 contiene **PROLOGO, GESTIONE AZIENDALE** e le lezioni 1 e 2.
LEZIONE BASIC n.2/D costo L. 12.000 contiene la lezione 3 fino alla 4
LEZIONE BASIC n.3/D costo L. 12.000 contiene la lezione 5 fino alla 7

NOTA = è importante non dimenticarsi di scrivere dopo **LEZIONE BASIC n.1**, il **D** diversamente riceverete un dischetto idoneo per due Drive. Precisiamo che i dischetti idonei per **un solo Drive** funzionano ugualmente anche su due Drive inserendo sempre sul Drive indirizzato **0** il disco **BASIC + DOS**.

COME SI CARICA

Dopo aver inserito il disco **BASIC + DOS** nel Drive, eseguite le operazioni 1-2-3-4-5-6 precedentemente descritte per i due Drive. Dopo aver eseguito la 6° operazione togliete il disco **BASIC + DOS** del Drive ed inserite il **disco 1/D**. Scrivete:
RUN " PROLOGO e pigiate il tasto **RETURN**.

A questo punto tutte le istruzioni, domande risposte ecc..., risulteranno identiche a quanto descritto nelle operazioni 7-8-9 per due floppy.

Quello che dovete ricordarvi quando inserite il **disco 2/D** che in questo disco c'è la lezione 3 e 4 quindi dovete scrivere **RUN"LEZ3** e per il 3° disco **RUN"LEZ5**.

Come constaterete al termine di ogni lezione, possono risultare presenti diversi esercizi ai quali dovete ovviamente rispondere.

Terminati gli esercizi potrete ripetere la stessa lezione o proseguire con le successive rispondendo alle domande che si presentano volta per volta sul video ad esempio:
0 = per ripetere l'esercizio.
1 = per tornare al prologo.
2 = per fare la lezione 2.
SCEGLI...

Scrivendo 0 e pigiando **RETURN**, ripeteremo l'esercizio, scrivendo 1 ritorneremo all'inizio della lezione, scrivendo 2 passeremo alla lezione successiva.

COMPUTER Z.80

È disponibile un nuovo BASIC versione 2.1 molto veloce e più completo, un DISASSEMBLER e EDITOR-ASEMBLER; con il primo potremo scrivere un programma in esadecimali e il computer provvederà a convertirlo in codice mnemonico con il secondo potremo scrivere in codice mnemonico e lui provvederà a convertirlo a linguaggio macchina.

Anche se il BASIC + DOS che vi avevamo proposto in versione 1.0 è un Basic completo e molto potente, noi sappiamo che non esiste al mondo una cosa perfetta che non la si possa rendere ancora più perfetta.

Quindi riuscire a fornire ai lettori una versione di BASIC + DOS più aggiornata e perfezionata allo stesso identico prezzo, pensiamo sia da tutti gradita per cui da oggi chi ci richiede questo dischetto pur pagandolo sempre 50.000 lire riceverà questa nuova versione di **BASIC 2.1 + DOS 1,5**.

Così facendo, sappiamo già che coloro che hanno acquistato la vecchia versione 1.0 reclameranno accusandoci di mancanza di serietà perché così facendo li obblighiamo ad acquistare due dischi BASIC.

Mancanza di serietà sarebbe invece quella di continuare a fornire la versione 1.0 ignorando qualsiasi aggiornamento che potrebbe migliorare il funzionamento del computer.

Ritornando a coloro che risultano già in possesso della versione 1.0, per agevolarli potevamo adottare due soluzioni:

A = ritirare il disco BASIC versione 1.0 e sostituirlo con 2.1 facendo pagare la sola differenza dell'aggiornamento pari a **L. 20.000**. Farci però rispedire il dischetto per raccomandata, considerate le spese postali e la perdita di un dischetto, non ci sembrava vantaggioso per il lettore.

B = Prelevare dal nostro computer tutti i nomi di chi ha acquistato il vecchio BASIC presso di noi (nel nostro archivio abbiamo memorizzato tutti i nomi e gli indirizzi di chi ha acquistato il BASIC **presso di noi** o presso la **Heltron** di Imola) e solo per costoro, dietro richiesta, inviargli il disco versione 2.1 pagando la stessa identica cifra di 20.000 lire di aggiornamento, senza ritirare il dischetto già acquistato in precedenza.

Questa seconda soluzione ci è sembrata per il lettore la più vantaggiosa.

A costoro quindi diremo che è sufficiente inviarci la somma richiesta, l'**esatto indirizzo** e noi, dopo aver controllato in archivio l'ordine precedente, spedire immediatamente la nuova versione 2.1.

Importante: se l'ordine l'avete fatto con un nome diverso o avete cambiato indirizzo, comunicatecelo diversamente se risultate «sconosciuto» non potrete usufruire di questa agevolazione e quindi il dischetto lo dovrete pagare 50.000 lire.

Chi invece ha acquistato il Basic da un nostro Concessionario, potrà ritirarlo alle stesse condizioni **solo** presso tali Sedi, infatti se lo richiederete presso di noi, il vostro nominativo risulterà ovviamente sconosciuto.

QUALI SONO I VANTAGGI DEL 2.1

Prima di richiedere questa nuova versione BASIC 2.1 + DOS 1.5, tutti vorranno conoscere quali sono i vantaggi che esso dispone.

Il primo è quello, di una **maggiore velocità di esecuzione**, questa nuova versione è infatti circa 6 VOLTE PIÙ VELOCE.

Di questo potrete subito rendervene conto se farete un COPY di un dischetto con il Basic versione 1.0 ripetendolo poi con la versione 2.1; con la versione 1.0 occorrono circa **6 minuti** con la versione 2.1 circa **1 minuto**.

Troverete infine aggiunte nuove funzioni ad esempio quella dell'AUTO-REPEAT. Cioè se dopo aver pigiato sulla tastiera un qualsiasi tasto, lo

mantenete premuto per circa 1 secondo, sul video vedrete ripetersi la lettera o numero pigiato.

Oltre a questo avremo ancora:

1° pigiando i due tasti CONTROLL-B la tastiera scriverà i caratteri come se tenessimo pigiato il tasto SHIFT, cioè le lettere vengono stampate in maiuscolo e i tasti con doppio simbolo sul video appariranno i simboli di sopra cioè anziché apparire 1-2-8-9 apparirà ! " ( )

Se pigieremo il tasto SHIFT, le lettere, anche se sul video appariranno in maiuscolo, in memoria ed in stampa ce le ritroveremo in **minuscolo**. Per i tasti con doppio simbolo apparirà il simbolo posto sotto cioè 1-2-8-9 anziché ! " ( ).

2° Pigiando i due tasti CONTROLL-C la tastiera ritorna nelle sue funzioni normali, cioè le lettere verranno memorizzate e stampate in maiuscolo, e nei tasti con doppio simbolo apparirà sempre quello posto sotto.

Pigiando il tasto SHIFT le lettere, anche se sul video appariranno in maiuscolo, in memoria e in stampa risulteranno in minuscolo.

3° Pigiando contemporaneamente CONTROLL-D la tastiera si comporta come ora siete abituati ad usarla, cioè senza pigiare il tasto SHIFT tutte le lettere battute risulteranno minuscole e pigiando SHIFT le convertiremo in maiuscolo. Per i tasti a doppio simbolo, senza SHIFT avremo la selezione dei numeri 1 2 ecc. con SHIFT appariranno invece i segni ! " ecc..

Come potrete intuire questi controlli aggiunti risultano molto utili per la stampa di testi.

Su tale Basic abbiamo ancora altre funzioni che lo perfezionano, ad esempio.

A = pigiando CONTROL-FS sul video apparirà l'ultima riga del programma presente in memoria.

B = pigiando CONTROL-L verrà acceso sul video tutto lo schermo e questo ci permette di controllare se la sua memoria non presenti dei «buchi».

C = i comandi REVON e REVOFF a differenza della prima versione, ora funzionano anche se seguiti da «spazi» e line-feed.

D = è stato infine meglio incolonnata sul video la stampa degli «errori» eliminando quel famoso ERROR 15359 che sempre appariva ad ogni errore.

E = Nel Dos è presente una nuova funzione chiamata DISKTEST/CMD che ci permette di controllare e verificare il file DIRECTORY del disco.

Tale funzione è utilizzabile direttamente da Dos scrivendo:

DISKTEST e il tasto return.

Oppure da Basic scrivendo:

CMD «DISKTEST» e il tasto return.

Dopo che la memoria ha caricato tale programma sul video apparirà la scritta

OUTPUT TO PRINTER?

A tale domanda potrete digitare N in maiuscolo se lo volete vedere solo sul video, oppure Y sempre maiuscola se volete anche la relativa stampa su carta.

Dopo avere pigiato una delle due lettere sul video apparirà:

WHICH DRIVE CONTAINS
TARGET DISKETTE?

Rispondete a tale domanda con uno 0 se volete controllare la DIRECTORY del disco posto nel Drive 0, con un 1 se invece volete controllare la DIRECTORY sul dischetto posto nel Drive 1.

Se avete pigiato il tasto N vedrete apparire sul video la lista riportata in fig. 1, se avete invece pigiato il tasto Y contemporaneamente ne otterremo la stampa.

Eventuali errori presenti in DIRECTORY vengono stampati per prima in forma esplicativa poi seguiranno i file corretti.

A lista completata il computer vi chiederà:

START PROGRAM ANEW?

Se volete fare ripartire nuovamente tale programma dovrete rispondere Y (YES) se avete terminato dovrete rispondere N (NO) e a questo punto potrete proseguire con altre funzioni.

Se riscontrerete degli errori nella lista, preoccupatevi di fare subito una copia di tale dischetto; successivamente potrete intervenire direttamente a correggere questi errori con un programma particolare che stiamo approntando, cioè una specie di **SUPERDEBUG** che vi permetterà qualsiasi manipolazione sul sistema.

```
NE-DOS        09/01/82

BASIC/CMD      IP=1   EOF = 19/119  2 EXTS   20 SECTORS
BOOT/SYS       SIP=1  EOF = 3/0     1 EXTS    5 SECTORS
COPY/CMD       IP=1   EOF = 5/0     1 EXTS    5 SECTORS
DIR/SYS        SIP=1  EOF = 10/0    1 EXTS   10 SECTORS
DISKTEST/CMD   IP=1   EOF = 13/0    2 EXTS   15 SECTORS
FORMAT/CMD     IP=1   EOF = 15/0    1 EXTS   15 SECTORS
MOSTRA                EOF = 0/159   1 EXTS    5 SECTORS
SYS0/SYS       SIP=1  EOF = 13/0    1 EXTS   15 SECTORS
SYS1/SYS       SIP=1  EOF = 4/142   1 EXTS    5 SECTORS
SYS11/SYS      SIP=1  EOF = 4/252   1 EXTS    5 SECTORS
SYS12/SYS      SIP=1  EOF = 5/0     1 EXTS    5 SECTORS
SYS13/SYS      SIP=1  EOF = 4/0     1 EXTS    5 SECTORS
SYS2/SYS       SIP=1  EOF = 4/52    1 EXTS    5 SECTORS
SYS3/SYS       SIP=1  EOF = 5/0     1 EXTS    5 SECTORS
SYS4/SYS       SIP=1  EOF = 4/186   1 EXTS    5 SECTORS
SYS5/SYS       SIP=1  EOF = 5/0     1 EXTS    5 SECTORS
SYS6/SYS       SIP=1  EOF = 13/33   1 EXTS   15 SECTORS
SYS7/SYS       SIP=1  EOF = 53/0    1 EXTS   55 SECTORS

40 FREE GRANULES.
0 LOCKED-OUT GRANULES.

NE-DOS    DIRECTORY
TEST & LIST COMPLETED.
```

EDITOR/ASSEMBLER 1.1 (EDTASM)

Si carica al da DOS con:

EDTASM

oppure da BASIC con:

CMD"EDTASM

Dopo il caricamento, al solito appare la scritta:

N. - E. EDITOR/ASSEMBLER 1.1

significa che siete sotto controllo dell'EDITOR/ASSEMBLER di Nuova Elettronica versione 1.1 L'EDTASM, è da considerarsi come un insieme

di due programmi: l'EDITOR per scrivere e correggere TESTI, e l'ASSEMBLER per la conversione di un testo (scritto in simbolico) in un OGGETTO in linguaggio macchina (CODICE ESADECIMALE).

È chiaro quindi che esso serve soprattutto a chi lavora solo in linguaggio macchina essendo uno strumento molto comodo per la stesura di programmi soprattutto se molto complessi.

L'EDTASM ha tutte le istruzioni dello Z.80 più alcune PSEUDO-ISTRUZIONI utili a definire alcuni parametri nel testo come vedremo più avanti. I comandi disponibili sono:

B = Pigiando B seguito da RETURN, si esce dal EDTASM e si rientra nel DOS. Attenzione, poichè é un programma molto lungo, si esce solo per tornare al DOS.

I = Inizializza la numerazione di linea del testo. Esempio:
I = Se nel buffer non è presente nessun testo, inizia la numerazione da 100 con passo 10, altrimenti inserisce dopo l'ultima riga visualizzata con il minimo incremento definito.
I 105 = Inserisce dopo la 100, se presente, la riga 105. Se l'incremento iniziale, era 10, dopo la scrittura della riga 105, la funzione si interrompe e viene visualizzata la scritta: NO ROOM BETWEEN LINES.
I 105,1 = Come nel caso precedente, solo che viene cambiato l'incremento, l'inserimento prosegue finché non viene dato un BREAK (CTRL A) oppure non si incontri una linea già presente.
I 1,1 = Inizializza da 1 con incremento 1.

E = Edit. Serve a correggere e/o modificare una linea già presente. Funziona come l'EDIT del BASIC. Esempio:
E = Entra in EDIT-MODE sull'ultima linea visualizzata.
E 110 = Entra in EDIT-MODE sulla linea 110. Se la linea non esiste scrive NO SUCH LINE.

D = Cancella una riga. Esempio:
D = Cancella l'ultima riga visualizzata.
D 110 = Cancella la riga 110, se questa non esiste scrive NO SUCH LINE.

R = Per riscrivere una linea già esistente.
R = per riscrivere l'ultima riga visualizzata.
R 100 = per riscrivere la riga 100, se non esiste scrive NO SUCH LINE.
R 100,1 = per riscrivere la riga 100 con incrementol, quando si incontra un'altra linea scrive **NO ROOM BETWEEN LINE**.

N = Rinumera la linea del testo con il minimo incremento esistente a partire dalla prima riga.
N 100 = rinumera dalla 100 con incremento già esistente.
N 100,1 = rinumera dalla 100 con incremento 1.

P = Visualizza il testo sul monitor.
P = visualizza il testo, 7 righe alla volta, dall'ultima linea visualizzata o inserita.

P 100 = visualizza la linea 100. Se battete ancora P, vengono visualizzate altre 7 righe compresa la 100. Usate P per ritornare sulla prima riga del testo.

H = Lista su stampante il testo insieme ai numeri di righe.
H = stampa l'ultima riga visualizzata.
H 100 = stampa la riga 100. Se battete ancora H, allora vengono listate altre righe, 7 in totale, per continuare battete ancora H.

T = Come il comando H, però stampa il testo senza i numeri di riga.

L = Legge un testo da disco.
L PROVA/TXT = legge il testo di nome **PROVA/TXT**, da disco e lo carica in memoria. Se un'altro testo risiede già in memoria, chiede se volete concatenarlo scrivendo:
TEXT IN BUFFER
ARE YOU CONCATENATING???
Rispondete si **(Y)** se li volete attaccate, oppure no **(N)** se volete cancellare il primo.
Il comando L può essere usato anche per cancellare un testo residente nel buffer.
Esempio:
L (RETURN), alla domanda di concatenazione scrivete N e pigiate RETURN.

W = Registra un testo su disco.
W PROVA/TXT = registra il testo con nome **PROVA/TXT**. Se sul disco non è presente un file con già questo nome, sul video appare:
FILE NON-EXISTENT
REPLY "Cn TO CREATE IT
rispondete **C** per registrare.
Nel caso di un file già esistente, appare:
FILE ALREADY EXISTS. USE IT???
se rispondete si **(Y)** il file viene sostituito con il nuovo testo, altrimenti con **N** la sostituite con il nuovo testo.

F = Cerca una stringa nel testo e visualizza la riga dove è presente.
La ricerca comincia dall'ultima riga visualizzata, se la stringa non esiste, viene stampato **STRING NOT FOUND**.
FEND = cerca la stringa END.
ATTENZIONE, ad eccezione degli altri comandi, dopo **F** non è richiesto lo spazio.

CONTROLLI SPECIALI DA TASTIERA:

(CTRL A) = BREAK, interrompe qualsiasi comando.
(LF) = LINE-FEED, visualizza la riga successiva a quella appena visualizzata.
([) = Parentesi quadra, visualizza la riga precedente a quella appena visualizzata.

Dai comandi fin qui illustrati, risulta evidente come essi hanno a riferimento sempre l'ultima riga visualizzata, per cui è necessario prendere confidenza soprattutto con il comando P poichè con esso potrete spostarvi piuttosto agevolmente nel testo.

A = Esegue l'assemblaggio del testo e lo scrive su disco chiedendovi il nome del FILE. Attenzione, il risultato di A è il solo codice oggetto (il programma) quindi se volete conservare il testo con i relativi commenti, usate prima il comando W.
Il comando A può essere usato insieme ad uno dei seguenti sottocomandi:

Sottocomandi di A:

WE = WAIT ERROR. Viene eseguito l'assemblaggio fino al primo errore, per continuare bisogna pigiare RETURN e si continuerà fino al prossimo errore oppure alla fine del testo. All'errore è possibile uscire con BREAK (CTRL A) ed entrare in EDIT per la opportuna correzione.

NL = NO LISTING. Assembla senza listare sul video.

NO = NO OBJETCODE. Assembla senza scrivere il codice oggetto su disco.

NS = NO SIMBOLTABLE. Assembla senza la lista della definizione delle etichette.

LP = LINEPRINTER. Assembla e lista solo su stampante, sul monitor video vengono indicati solo gli errori.

I sottocomandi devono essere forniti insieme al comando A separati dal simbolo di divisione "/".
Esempio:
A/LP/NO
assembla un testo **solo su** stampante senza registrare su disco.

Nel caso che un qualsiasi comando venga fornito con sintassi sbagliata, viene segnalato errore come: **BAD PARAMETER (S)**

REGOLE GENERALI DELL'EDTASM

Il testo è scritto idealmente su 4 colonne più una iniziale a sinistra con la numerazione automatica delle linee.

NUMERO DI LINEA	LABELS (ETICHETTE)	CODICE OPERATIVO DELLA CPU	OPERANDO DELLA CPU	COMMENTO
0100		ORG	0100H	; inizio
0110	VIDEO	EQU	0EC00H	; area video
0120	START	LD	HL,VIDEO	; ....

Nessuno ha finora costruito un multimetro digitale migliore



I multimetri tascabili della serie 8020 sono divenuti i più diffusi nel mondo non solo per le specifiche tecniche.

Essi hanno precisione e affidabilità superiori. Più valore per il denaro speso, tecnologia avanzata e impegno di perfezionare e migliorare continuamente le caratteristiche dei nostri multimetri digitali, sono solo alcune delle ragioni che spiegano perché Fluke sia il «leader». Un titolo che manterremo con i 4 nuovi multimetri della serie 8020B.

Per quel che riguarda l'esterno, abbiamo ridisegnato il pannello frontale per una migliore facilità d'uso, abbiamo aggiunto quattro piedini in gomma antiscivolo e abbiamo migliorato il nostro contenitore in modo da renderlo ancora più resistente agli urti.

Abbiamo incluso anche un nuovo piedistallo orientabile con possibilità di bloccaggio.

Per quel che riguarda l'interno, le novità sono anche più interessanti: protezione con doppio fusibile, sugli ingressi di corrente per una massima sicurezza in caso di sovraccarichi accidentali.

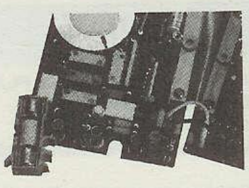
E ora sono tre i modelli che incorporano la cicalina di continuità «high-speed» che risponde persino ai contatti dei più rapidi relais meccanici.

Non subirai quindi i rallentamenti dovuti ad errate indicazioni di continuità.

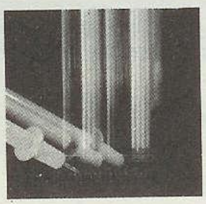
Tutti i modelli hanno una garanzia di due anni incluse le parti di ricambio e la manodopera con un intervallo di calibrazione garantito per 2 anni.

Hai sempre la superiorità per durata, funzioni e caratteristiche con prezzi a partire da Lit. 170.000 (Dlr. = 1.000).

In ciò consiste la nostra leadership.



Per proteggere te e i tuoi multimetri in caso di sovraccarico accidentale, usiamo varistori in metaloxide, diodi, termistori e resistori più di ogni altro costruttore di multimetri a basso costo.
La figura a sinistra mostra il fusibile «Heavy duty» per la protezione dell'ingresso in corrente.



I cicalini di continuità «High-speed» sono ora standard nei tre multimetri Fluke 8020B, 8021B e 8024B. Il loro brevissimo tempo di risposta fa in modo che lo strumento renda molto più rapida la ricerca guasti su cavi multi-wire.

FLUKE®

SISTREL

SOCIETA' ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

CINISELLO B. (MI) 20092 - Via P. Da Volpedo, 59
Tel. (02) 6181893
TORINO 10148 - Via Beato Angelico, 20
Tel. (011) 2164378
VERONA 37100 - Via Pallone, 8 - Tel. (045) 595338
LA SPEZIA 19100 - Via Crispi, 18/3 - Tel. (0187) 20743
ROMA 00143 - Via Giuseppe Armellini, 39
Tel. (06) 5915551
MONTESILVANO SPIAGGIA (PE) 65015
Via Secchia, 3 - Tel. (085) 837593
NAPOLI 80126 - Via Cintia al Parco San Paolo, 35
Tel. (081) 7679700

□ Ricevere un'offerta □ la vista di un Vs. Tecnico
□ Essere inseriti nel Vs. mailing list.

NOME ....
COGNOME ....
VIA ....
TEL ....
CAP .... CITTA' ....
DITTA ....
REPARTO ....

8020 B/1/22/24

Le varie colonne devono essere separate almeno da 1 spazio, ma per ragioni di chiarezza interpretativa si usa in genere, e lo consigliamo vivamente, di utilizzare il CTRL I corrispondente alla TABULAZIONE.

Una o più colonne, possono essere usate per il commento, battendo prima il simbolo ";" (punto e virgola).

I numeri possono essere espressi indipendentemente sia in decimale che in esadecimale, in quest'ultimo caso bisogna fare seguire al numero la lettera H, e se il numero inizia con una lettera, bisogna anteporre lo 0 (zero).

Esempio:

100 esadecimale si può scrivere **100H** o **0100H**
EC00 esadecimale si può scrivere **0EC00H.**
0A esadecimale si può scrivere **0AH.**
EF esadecimale si può scrivere **0EFH.**

Le stringhe o i caratteri ASCII definiti, devono essere racchiusi dagli **apici** " "

NUOVA ELETTRONICA bisogna scrivere "NUOVA ELETTRONICA" solo quando tale stringa è definita come etichetta.

Se non viene definito lo **START** di un programma, questi è assunto a **0000H**; così pure se il programma non è concluso da un **END**, viene segnalato errore come **NO END STATUS**. Oltre alle istruzioni proprie dello Z.80, nel testo è possibile inserire altri comandi (chiamati PSEUDO ISTRUZIONI) che l'**EDTASM** riconosce e sono:

ORG = Origine, oppure organizzazione, definisce appunto l'inizio del programma o di più programmi.
EQU = Equivalente, utile per assegnare aree di memoria o periferiche definiti come indirizzi. Es. Video **EQU 0EC00H**.
END = Fine del programma.
DEFB = Definisce un BYTE sia come numero che come carattere ASCII. Es. DEFB "X'
DEFW = Definisce due BYTES come numero. Es. DEFW 0C32AH
DEFM = Definisce un'area di memoria riservata. Es. DEFM 'NUOVA ELETTRONICA'.

Riportiamo qui un esempio di testo e relativo assemblato. Unica avvertenza, ricordare sempre di chiudere un programma con END START come alla riga 470.

DISASSEMBLER 2.0 (DISASSEM)

Si carica da DOS scrivendo:
DISASSEM e tasto return
Oppure da BASIC scrivendo:
CMD "DISASSEM e tasto return

ATTENZIONE = poichè il programma è molto lungo, esso non può essere impiegato nel corso di un programma; quindi se lo caricate da BASIC, quando uscirete dal DISASSEMBLER, ricordate che perdete lo «stato-macchina», vale a dire qualsiasi operazione o programma in corso in memoria.

Dopo il caricamento del programma in memoria, sul video appare la scritta:

N.-E. DISASSEMBLER 2.0
OBJECT FROM
MAIN MEMORY OR DISK?

Vale a dire che state utilizzando il DISASSEMBLER di NUOVA ELETTRONICA versione 2.0 e chiede dove risiede il programma oggetto da disassemblare cioè se in memoria centrale (MAIN MEMORY) oppure sulla memoria di massa (il DISCO).

Prima di proseguire nell'illustrazione dei vari comandi, spendiamo qualche parola sulle funzioni di un DISASSEMBLATORE.

Compito principale di un DISASSEMBLER è quello di fornire il sorgente in mnemonico di un programma oggetto, nel nostro caso del microprocessore Z.80.

Per programma OGGETTO, o meglio, codice OGGETTO, si intende la sequenza di **esadecimale** che permette allo Z.80 di svolgere le sue funzioni, quindi quello che è scritto in genere in memoria. (In parole più povere il linguaggio stesso del computer).

Per codice mnemonico, intendiamo invece, la funzione di una determinata istruzione, rappresentata però non in esadecimale bensì con una frase convenzionale proprio del microprocessore trattato.

Esempio:

1) CODICE OGGETTO	2) MNEMONICO	3) COMMENTO
AF	XOR A	Azzera accumulatore e FLAG.
ØØ	NOP	Nessuna operazione.
3E A5	LD A,A5	Carica in accumulatore il valore ESADECIMALE A5
C3 00 80	JP 8000	Il programma salta alla loc.8000
31 FF ED	LD SP, EDFF	Posiziona il registro SP (STACK) alla posizione di memoria = EDFF

1) = codice che risiede in memoria; 2) = codice che usiamo (per comodità) per scrivere un programma; 3) = Commento.

```
00100 ;NOMEFILE TESTO= PROVA/TXT
00110 ;Nomefile ASS.= PROVA/CMD
00120 ;
00130 ;PROVA EDTASM 1.1
00140 ;--NUOVA ELETTRONICA--
00150 ;
00160 ;
00170         ORG     7500H           ;origine a 7500
00180 VIDEO   EQU     0EC00H
00190 CHR     EQU     0C0H
00200 BLANK   EQU     0EBH            ;ritraccia verticale
00210 START   LD      HL,VIDEO        ;posiz.
00220         LD      BC,0200H        ;puntatori
00230 LOOP    LD      E,CHR           ;stampa sul video
00240         CALL    PRINT           ;512 caratteri
00250         INC     HL              ;definiti a CHR
00260         DEC     BC
00270         LD      A,B
00280         OR      C
00290         JR      NZ,LOOP
00300 EXIT    LD      HL,2DC3H        ;carica l'INDIRIZZO
00310         LD      (0066H),HL      ;di restart
00320         LD      HL,402DH        ;del NMI
00330         LD      (0067H),HL      ;(BREAK-BREAK)
00340         HALT                    ;NMI e torna al DOS
00350 ;
00360 ; USCITA VIDEO
00370 ;
00380 PRINT   IN      A,(BLANK)       ;controlla la
00390         BIT     7,A             ;ritraccia verticale
00400         JR      NZ,PRINT        ;del video
00410         LD      (HL),E          ;stampa se attiva
00420         RET
00430         ;
00440         ;
00450 ;FINE PROGRAMMA
00460 ;
00470         END     START
```

```
                 00100 ;NOMEFILE TESTO= PROVA/TXT
                 00110 ;Nomefile ASS.= PROVA/CMD
                 00120 ;
                 00130 ;PROVA EDTASM 1.1
                 00140 ;--NUOVA ELETTRONICA--
                 00150 ;
                 00160 ;
7500             00170         ORG     7500H           ;origine a 7500
EC00             00180 VIDEO   EQU     0EC00H
00C0             00190 CHR     EQU     0C0H
00EB             00200 BLANK   EQU     0EBH            ;ritraccia verticale
7500 2100EC      00210 START   LD      HL,VIDEO        ;posiz.
7503 010002      00220         LD      BC,0200H        ;puntatori
7506 1EC0        00230 LOOP    LD      E,CHR           ;stampa sul video
7508 CD1E75      00240         CALL    PRINT           ;512 caratteri
750B 23          00250         INC     HL              ;definiti a CHR
750C 0B          00260         DEC     BC
750D 78          00270         LD      A,B
750E B1          00280         OR      C
750F 20F5        00290         JR      NZ,LOOP
7511 21C32D      00300 EXIT    LD      HL,2DC3H        ;carica l'INDIRIZZO
7514 226600      00310         LD      (0066H),HL      ;di restart
7517 212D40      00320         LD      HL,402DH        ;del NMI
751A 226700      00330         LD      (0067H),HL      ;(BREAK-BREAK)
751D 76          00340         HALT                    ;NMI e torna al DOS
                 00350 ;
                 00360 ; USCITA VIDEO
                 00370 ;
751E DBEB        00380 PRINT   IN      A,(BLANK)       ;controlla la
7520 CB7F        00390         BIT     7,A             ;ritraccia verticale
7522 20FA        00400         JR      NZ,PRINT        ;del video
7524 73          00410         LD      (HL),E          ;stampa se attiva
7525 C9          00420         RET
                 00430         ;
                 00440         ;
                 00450 ;FINE PROGRAMMA
                 00460 ;
7500             00470         END     START
00000 TOTAL ERRORS

BLANK  00EB 00200   00380
CHR    00C0 00190   00230
EXIT   7511 00300
LOOP   7506 00230   00290
PRINT  751E 00380   00240 00400
START  7500 00210   00470
VIDEO  EC00 00180   00210
```

Il disassemblatore è quindi in grado, partendo dal codice scritto in memoria (colonna 1), di fornirci la rappresentazione mnemonica della colonna 2.

Chiaramente esso è in grado di riconoscere tutte le istruzioni dello Z.80, quindi è capace di leggere correttamente qualsiasi codice da 1 a 4 BYTE e di rappresentarlo in modo corretto unitamente agli indirizzi relativi della memoria.

È chiaro quindi che il disassemblatore è uno strumento molto potente per chi lavora prevalentemente in assembler utile soprattutto ad operare DEBUG su programmi oggetto.

Tornando al nostro DISASSEMBLER, dopo il caricamento e la domanda, possiamo rispondere:

M se vogliamo lavorare sulla memoria.
D se vogliamo lavorare su un file residente su DISCO.

Se rispondete con M il computer chiederà:

OBJET VIRTUAL
BASE ADDRESS (HEX)?

Vi chiede l'indirizzo virtuale di rappresentazione dell'oggetto da disassemblare.

Rispondete con un numero esadecimale.

Scriviamo ad esempio 0 (RETURN),

OBJET REAL
BASE ADDRESS (HEX)?

Come prima, però adesso vi chiede in che posizione della memoria risiede realmente l'oggetto.

Rispondiamo ad esempio 1000 (RETURN)

OUTPUT TO PRINTER?

Risponderete con **Y** (YES) oppure con **N** (NO) a seconda se volete la lista su stampante o meno, battiamo quindi N;

NORMAL DISPLAY PAUSES?

Vi chiede cioè se volete inserire o meno una pausa nella rappresentazione su video; vale a dire: se rispondete **Y** il computer rappresenterà una pagina video e per le successive bisogna pigiare RETURN, mentre se rispondete **N**, il computer continuerà a stampare sul video e per arrestarlo bisogna pigiare RETURN.

Rispondiamo **Y** e sul video appare ad esempio:

```
0000 2028 JR NZ,002AH
0002 07   RLCA
0003 78   LD A,B
0004 B9   CP C
0005 0E2A LD C,2AH
0007 2001 JR NZ,000AH (H sta per esadecimale)
0009 41   LD B,C
000A 71   LD (HL), C
```

1ª COLONNA = indirizzo virtuale da 0 in poi.
2ª COLONNA = oggetto in memoria da 1000 in poi.
3ª COLONNA = mnemonico.

Quello che appare è il programma presente in memoria dalla 1000 in poi disassemblato e rappresentato con indirizzo da 0 in poi.

Se volete avere lo stesso indirizzo dell'oggetto, alla domanda dell'indirizzo virtuale, bisognava rispondere 1000, allora l'indirizzo rappresentato era quello reale e cioè 1000 ecc...

COMANDI DISASSEMBLER

RETURN = permette di avanzare di pagina in pagina in memoria (con DISPLAY PAUSES = Y) oppure di arrestare la lista se avevate risposto N.

V = permette di cambiare l'indirizzo virtuale durante il disassemblaggio. In pratica permette di ripartire dall'indirizzo che darete dopo il comando V.

Dopo avere pigiato V, sul video appare la scritta:

VIRTUAL RESTARTLOCATION (HEX)?

rispondete con il nuovo indirizzo, quindi pigiate RETURN.

X = permette di uscire dal disassemblaggio e di tornare alla prima domanda; rende quindi possibile interrompere una sequenza e di iniziarne un'altra.

CTRL A = esce dal DISASSEMBLER torna al DOS.

P = pausa. Si può usare durante il disassemblaggio per interrompere temporaneamente la lista, si riparte con RETURN.

Torniamo ora un'attimo indietro e consideriamo il caso in cui volete la stampa dell'oggetto DISASSEMBLATO; dopo avere risposto Y alla domanda:

OUTPUT TO PRINTER?

il computer scrive:

ADJUST TOP OF PAGE
LENGTH OF PAGE = 60
IF YOU WANT TO CHANGE
REPLAY THE NEW LENGTH (DECIMAL)
OTHERWISE "RETURN?

che vuol dire: posiziona la carta, la lunghezza di una pagina è fissata a 60 righe, se vuoi cambiarla scrivi il nuovo valore in decimale, altrimenti batti «RETURN». Attenzione, se modificate la lunghezza della pagina, tenete presente che il nuovo valore viene assunto dal DOS e impiegato anche in nuovi programmi che ne fanno uso.

BYTES COUNT (HEX)?

Rispondete con un valore ESADECIMALE pari al numero di BYTE che volete disassemblare e stampare; a questo punto il computer parte a stampare e potrete osservare riga per riga anche sul monitor video.

Consideriamo ora l'ultimo caso, vale a dire l'uso del Disassembler su un file residente su disco, dopo aver risposto alla prima domanda con D (DISCO), sul video appare:

FILE SPEC?

Rispondete con il nome del file interessato, ad esempio:

MOSTRA; SYSO/SYS; DISASSEM/CMD; ecc....
OFFSET OBJECT VIRTUAL
ADDRESSES BY (HEX)?

Vi chiede un valore di OFFSET da aggiungere all'indirizzo reale, il meccanismo è simile a quello dell'indirizzo VIRTUALE con la differenza però che adesso sarà il computer a calcolare il nuovo indirizzo sommando quello REALE con il valore di offset che specificate.

Dopo la solita sequenza di domande sulla stampante, il computer chiede:

ANY OPTIONS?

A questa domanda è possibile rispondere con una delle opzioni seguenti:
NCR = NO CROSS REFERENCE
NIP = NO ITEM PRINTING
RTD = REFERENCE LIST TO DISK
RIA = REFERENCE INHIBIT ALL
RIn = REFERENCE INHIBIT x n
REA = REFERENCE ENABLE ALL
REn = REFERENCE ENABLE x n

Per esteso quanto scritto vogliono dire: (attenzione, le opzioni lavorano solo su files e su stampante)
NCR = Non volete ottenere la stampa dei riferimenti.
NIP = Volete stampare solo i riferimenti.
RTD = Volete registrare su disco i riferimenti. Ad un certo punto il computer vi chiederà il nome del file da assegnare.
RIA = Non volete nessun riferimento.
RIn = Non volete quelli specificati da n (vedi in seguito).
REA = Volete tutti i riferimenti.
REn = Volete solo quelli specificati da n (vedi in seguito).

Per il parametro n, usate:

L = CALL --	**U** = LD DR, NN
P = JP --	**V** = LD SR, N
R = JR --	**W** = LD (NN), DR
S = LD DR, (NN)	**X** = LD (NN), OUT (N), A
T = LDA, (NN), INA, (N)	

Nota: per SR e DR si intende un registro o una coppia di registri.

Per specificare le opzioni desiderate, battete un solo comando alla volta e la macchina ripeterà la domanda, quando avete finito è sufficiente pigiare RETURN. Esempio:

ANY OPTIONS? NIB (RETURN)
ANY OPTIONS? RIA (RETURN)
ANY OPTIONS? REP (RETURN)
ANY OPTIONS? (RETURN)

Qui di seguito riportiamo un esempio di stampa ottenuto con il DISASSEMBLER.

GESTIONE CONTABILITÀ

In questo disco esistono 3 programmi, uno di PRIMA NOTA, uno di CONTABILITÀ e un DATA - BASE. Quest'ultimo programma ci permette di gestire indirizzi, numeri telefonici, ricercare dei nominativi suddivisi per città, per nome o per numero telefonico, serve anche per stampare delle etichette per la spedizione di opuscoli, per far vedere su video delle liste di nominativi ecc.

Per utilizzare questi programmi chi dispone di due drive, deve inserire il disco BASIC + DOS nel drive 0 ed il dischetto CONTABILITÀ nel drive 1, chi dispone di un solo Drive esiste la versione **D** come specificato nel listino a destra.

Dopo aver caricato il Basic, si scriverà
RUN "MENU" poi return
e sul video appariranno tutte le istruzioni necessarie per proseguire.

```
7500 2100EC      LD    HL,0EC00H
7503 010002      LD    BC,0200H
7506 1EC0        LD    E,0C0H
7508 CD1E75      CALL  751EH
750B 23          INC   HL
750C 0B          DEC   BC
750D 78          LD    A,B
750E B1          OR    C
750F 20F5        JR    NZ,7506H
7511 21C32D      LD    HL,2DC3H
7514 226600      LD    (0066H),HL
7517 212D40      LD    HL,402DH
751A 226700      LD    (0067H),HL
751D 76          HALT
751E DBEB        IN    A,(0EBH)
7520 CB7F        BIT   07H,A
7522 20FA        JR    NZ,751EH
7524 73          LD    (HL),E
7525 C9          RET


7500 = PROGRAM ENTRY POINT

LOCATION REFERENCE TABLE
REFERENCE SUFFIX INDICATES
REFERENCING INST TYPE

  L = CALL
  P = JP
  R = JR
  S =  LD   DR,(NN)
  T =  LD    A,(NN)    ,    IN  A,(N)
  U =  LD   DR,NN
  V =  LD   SR,N       ,     OP  N
  W =  LD   (NN),DR
  X =  LD   (NN),A     ,    OUT (N),A

0066  7514W
0067  751AW
00C0  7506V
00EB  751ET
0200  7503U
2DC3  7511U
402D  7517U
7506  750FR
751E  7508L  7522R
EC00  7500U
END OF LOCATION REFERENCE TABLE
```

COSTO DEI PROGRAMMI SU DISCHETTI FLOPPY

Per coloro che hanno 2 Drive	
DISCO BASIC 2.1 + DOS 1.5	**L. 50.000**
LEZIONE BASIC n. 1	**L. 15.000**
LEZIONE BASIC n. 2	**L. 15.000**
EDITOR/ASSEMBLER + DISASSEMB.	**L. 70.000**
GESTIONE CONTABILITÀ	**L. 60.000**

Per coloro che hanno 1 solo Drive	
DISCO BASIC 2.1 + DOS 1.5	**L. 50.000**
LEZIONE BASIC 1/D	**L. 12.000**
LEZIONE BASIC 2/D	**L. 12.000**
LEZIONE BASIC 3/D	**L. 12.000**
EDITOR/ASSEM. + DISASSEMB./D	**L. 80.000**
GESTIONE CONTABILITÀ D	**L. 70.000**

SEMPLICE RICEVITORE
FM 88-108 MHZ
Sig. Manzani Marco - Milano

Vi invio lo schema di un ricevitore di mia «invenzione» idoneo a ricevere la gamma FM da 88-108 MHz con la speranza di vederlo pubblicato nella rubrica «progetti in sintonia».

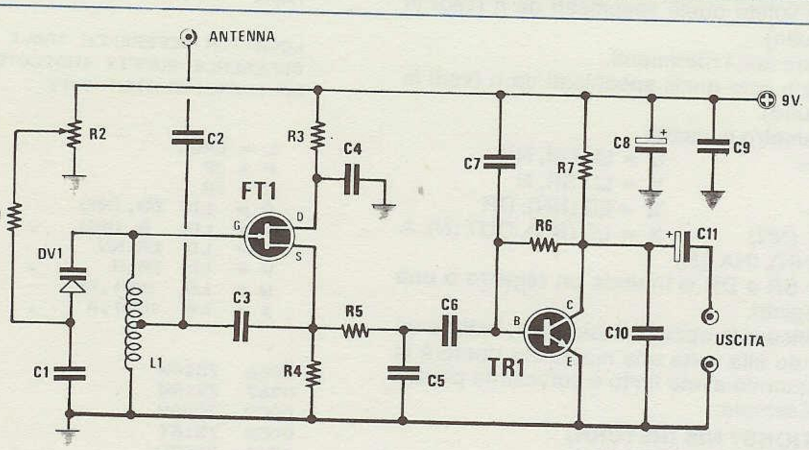
I vantaggi di questo ricevitore sono innumerevoli, costa poco, è semplice da realizzare, non dispone di nessun condensatore variabile, in quanto la sintonia viene effettuata tramite un diodo varicap e non richiede alcuna taratura.

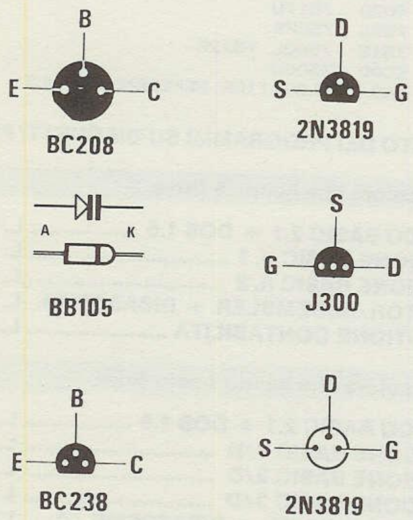
Come vedesi in figura il fet FT1 viene utilizzato come rivelatore in superreazione, ed il transistor TR1 come primo stadio preamplificatore di bassa frequenza.

Per la realizzazione dovremo rispettare tutte le norme richieste per ricevitori in VHF, cioè tenere collegamenti corti per lo stadio della sintonia, cioè collegare direttamente il diodo varicap sull'estremo superiore della bobina L1 e così dicasi per il condensatore C1 che dovrà far capo al punto di «massa» dove farà capo l'estremità inferiore della stessa bobina.

Corto dovrà inoltre risultare il collegamento tra la presa centrale della bobina L1, dove collegheremo

PROGETTI





COMPONENTI

R1 = 56.000 ohm
R2 = potenziometro lineare 10.000 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 3.300 ohm
R5 = 1.500 ohm
R6 = 1 mega ohm
R7 = 10.000 ohm
C1 = 2,2 pF ceram.
C2 = 2.200 pF ceram.
C3 = 10.000 pF ceram.
C4 = 2.200 pF ceram.
C5 = 10.000 pF ceram.
C6 = 100.000 pF ceram.
C7 = 2.200 pF ceram.
C8 = 100.000 pF ceram.
C9 = 2.200 pF ceram.
C10 = 10 mF elettr. 16 V
TR1 = transistor NPN tipo BC 238 B - (BC 208 B)
FT1 = J 300 o 2N3819
DV1 = BB 105
L1 = 2-4 spire Ø 2,5 cm - Filo 0,8 mm

il condensatore C3 al terminale «sourge» del fet.

La bobina L1 per la gamma FM la otterremo avvolgendo sopra ad un diametro di 6-7 millimetri 4 spire con filo stagnato da 0,7-0,8 millimetri. Le spire andranno spaziate di circa 1 millimetro tra di loro.

Il circuito funziona con una pila da 9 volt, sui terminali d'uscita noi potremo già collegare un «auricolare» che abbia una impedenza non inferiore a 500 ohm, mentre chi desidera l'ascolto in altoparlante, potrà completarlo con un piccolo amplificatore da 2-3 watt. Per la sintonia dovremo ricordarci di tenere vicinissimo al diodo varicap DV1 ed al condensatore C1 la resistenza R1, mentre il potenziometro R2 lo potremo tenere anche distante.



in SINTONIA

NOTE REDAZIONALI

Pubblichiamo l'«invenzione» del sig. Manzani Marco, in quanto nella sua lettera ci ha precisato che ha solo 13 anni quindi riteniamo che vedendo il suo nome riportato sulle pagine della rivista sia incitato a proseguire nel campo dell'elettronica in modo che tra qualche anno, studiando, riesca a realizzare progetti anche molto più complessi.

Ricordati la prossima volta caro Marco di riportare il tuo completo indirizzo perché «Manzani Marco anni 13 Milano» è un po' poco.

Il ricevitore teoricamente dovrebbe funzionare, però non lo riteniamo «poco critico» come Marco lo descrive, forse, quello che ha montato gli sarà funzionato di primo acchito, mentre ad un altro potrebbero sorgere non pochi problemi.

Innanzitutto consiglieremo per chi non ottenesse risultati concreti di sostituire la bobina L1 con altre con 3 o 5 spire.

Per far entrare in reazione il fet nell'eventualità non volesse funzionare occorrerà variare il valore della resistenza R4 da 3.300 ohm. La soluzione migliore sarebbe quella di sostituire la resistenza R4 con un trimmer da 4.700 ohm con in serie una resistenza da 1.000 ohm.

Ruotando il trimmer si cercherà la posizione più idonea alla miglior ricezione.

Come antenna si potrà utilizzare un corto spezzone di filo (1 metro o 2 metri) che collegheremo tramite un condensatore ceramico da 1-2 picofarad alla presa centrale della bobina L1 o direttamente sul terminale «sourge» del fet.

In figura sono riportate le connessioni dei fet 2N3819 visto nei suoi vari contenitori e del transistor.

SEMPLICE ANTIFURTO PER AUTO

Sig. Petrucci Vincenzo - Torre del Greco (NA)

Sono un lettore di Nuova Elettronica, ho realizzato questo semplice antifurto per auto e ho deciso di inviarvelo in quanto le sue prestazioni nulla hanno da invidiare ai più sofisticati sistemi di allarme, quindi coloro che essendo alle prime armi, desiderano un semplice ma funzionale antifurto per la propria auto, troveranno in questo lo schema ideale.

La descrizione del suo funzionamento può essere così riassunta.

L'interruttore S1 posto all'esterno della macchina (un interruttore che si può aprire e chiudere con una chiave Yale) fornirà, una volta usciti dall'auto tensione al nostro circuito di allarme.

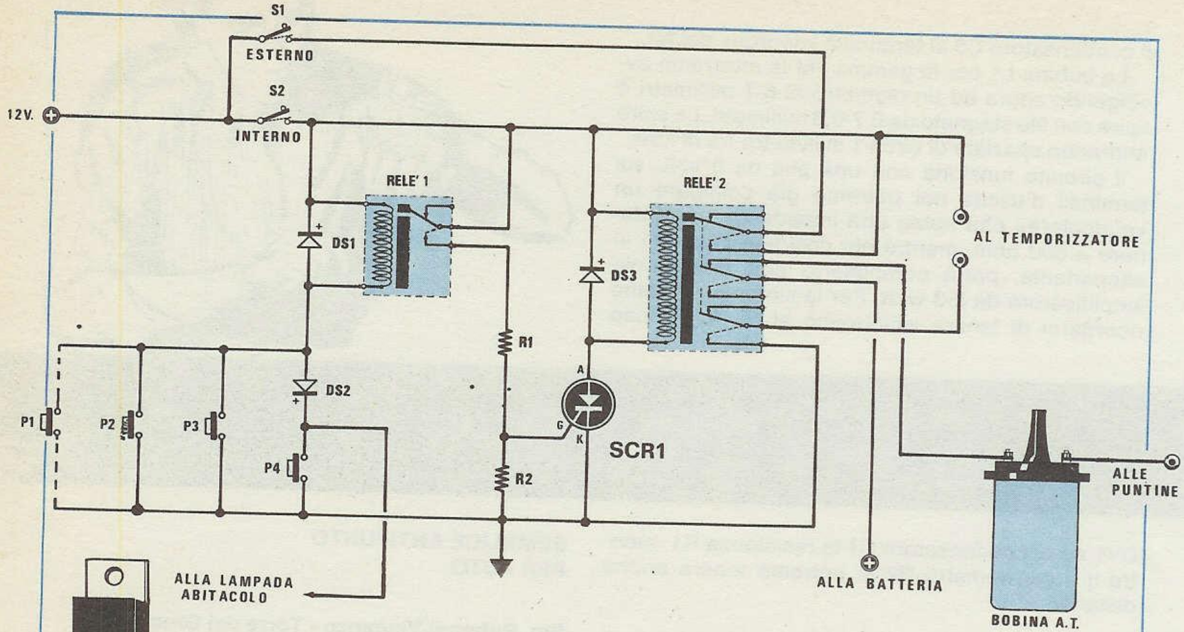
I pulsanti P1-P2-P3 saranno dei microswitch o interruttori magnetici che porremo nei punti più vulnerabili della vettura (nel bagaglio, sotto il sedile, nella radio ecc.). Di interruttori se ne possono inserire un numero indefinito.

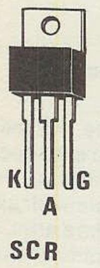
Il pulsante P4 è invece già presente nella vettura, ed è quello applicato alle portiere per accendere le luci di cortesia quando si entra in macchina.

Il diodo al silicio DS2 posto in serie a questo pulsante serve solo per evitare che chiudendo uno degli altri pulsanti si accenda la lampadina di cortesia.

Se qualcuno aprisse la porta o il bagagliaio o il cofano, i pulsanti presenti cortocircuiterebbero a massa la bobina del relè 1 eccitandolo, i suoi contatti immediatamente polarizzerebbero il gate dell'SCR il quale portandosi in conduzione ecciterà il relè 2.

Il primo dei tre contatti presenti in questo relè serve una volta eccitato a fornire tensione al circuito, quindi impedire, a chi eventualmente malin-





COMPONENTI

R1 = 820 ohm ½ W
R2 = 180 ohm ½ W
S1 = interruttore a levetta
S2 = interruttore a chiave
RELÈ 1 = relè 12V - 1 scambio
RELÈ 2 = relè 12V - 3 scambi
DS1 = diodo al silicio 1N4007
DS2 = diodo al silicio 1N4007
DS3 = diodo al silicio 1N4007
SCR1 = SCR 400 V - 1A
P1 = pulsante
P2 = pulsante
P3 = pulsante
P4 = pulsante

tenzionato di trovare l'interruttore (posto all'esterno) e tagliasse i fili, di disinnescare l'allarme.

Il secondo contatto serve per togliere tensione alla bobina AT, e l'ultimo verrà utilizzato per porre a massa il temporizzatore necessario per far suonare l'allarme.

L'interruttore esterno S1 solo se aperto ci permette di togliere tensione al sistema di allarme aprendo S2, diversamente, appena si aprono le portiere e si chiude uno dei pulsanti P1-P2-P3 il relè si eccita in quanto la tensione giungerà sempre all'antifurto tramite S1 anche se si apre S2.

Se qualcuno accorgendosi dell'interruttore esterno S1 riesce a neutralizzarlo e o spaccando il vetro di un finestrino entra senza aprire la portiera appena si fa girare il motorino di avviamento, le variazioni di tensione riescono ugualmente a eccitare il relè senza pigiare i vari pulsanti.

NOTE REDAZIONALI

Il suo schema nell'insieme è corretto, riteniamo però che il temporizzatore entra in funzione quando il terzo contatto del relà lo collega a massa. In questo caso, dovremo tenere isolata la massa di alimentazione del temporizzatore. Sarebbe più logico collegare a massa il temporizzatore e utilizzare il terzo contatto per fornire invece la tensione positiva.

AUTOMATISMO PER CISTERNA CIRCUITO PER CONTROLLO CARICA DI BATTERIA

Sig. Nannucci Piero - PRATO (FI)

Sono uno studente in ingegneria elettronica, e seguo la vostra rivista da molto tempo perché credo che sia la migliore, non solo per la singolare serietà che la distingue, ma anche perché è l'unica veramente divulgativa.

A differenza delle altre, infatti, non si limita a presentare uno schema descrivendone sommariamente il funzionamento, ma lo correda di utilissime informazioni su questo o su quel componente, il che mette in grado al lettore di utilizzarli in progetti di propria ideazione.

A fronte di questo lungo ma dovuto riconosci-

mento, una critica: il gusto del «sofisticato» che talvolta affligge i vostri progettisti limita la diffusione di progetti interessanti. In altre parole credo che essi si preoccupino molto delle prestazioni cercando la semplicità in modo da ridurre i costi.

Senza mancare di rispetto all'antico detto toscano «icchè ci và ci vole», (quello che ci va ci vuole) ritengo che la semplicità e la conseguente economia vadano obbligatoriamente a scapito delle prestazioni e dell'affidabilità dei dispositivi realizzati.

Aggiungo che non sono un principiante e che la più grande delusione che potreste darmi sarebbe quella di far crollare il livello tecnico della rivista.

Allego a questa mia due elementari progetti, che spero di veder pubblicati sulla vostra rubrica «Progetti in Sintonia».

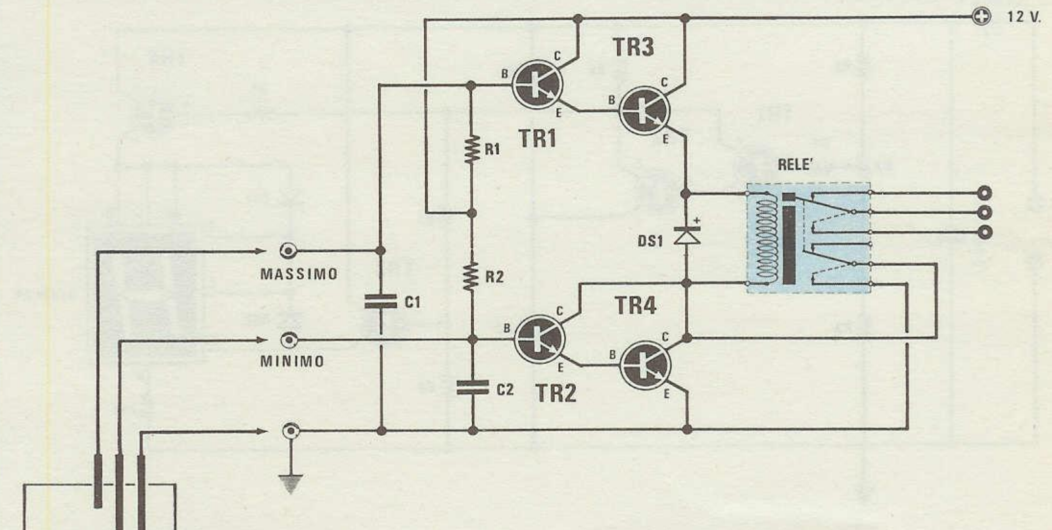
Il primo circuito che vi propongo serve per avviare una motopompa quando il livello dell'acqua scende sotto al «minimo» per poi arrestarla quando la cisterna è arrivata al «massimo».

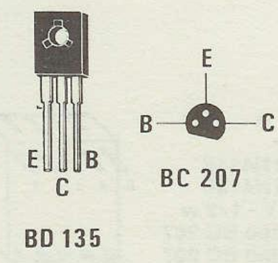
Il funzionamento è molto semplice; applicando dentro una cisterna tre fili zincati molto rigidi, uno per il filo di massa, uno per il minimo (di uguale lunghezza) e uno per il massimo, fino a quando nella cisterna vi è dell'acqua la base di TR2 risulterà collegata a massa elettricamente, dal liquido che lambisce il filo di zinco del minimo con il filo di massa. Appena l'acqua non lambisce più i due fili, la resistenza R2 polarizzerà la base di TR2 che è collegato in Darlington con TR4, ed entrambi si porteranno in conduzione eccitando il relè posto in serie all'emettitore di TR3.

Controllando lo schema si potrà notare che la base di TR1 collegata in Darlington con TR3 viene polarizzata dalla resistenza R1 quindi finché l'acqua rimane al di sotto del livello massimo ambedue risultano sempre in conduzione.

Appena il relè si eccita, uno scambio di questi mantiene il relè agganciato in quanto l'estremo della bobina di eccitazione viene cortocircuitato a massa e l'altro metterà in funzione la pompa.

Riempiendosi la vasca, si arriverà al punto che l'acqua inizierà a lambire il filo del livello massimo e quello di massa, e a questo punto la base di TR1 verrà elettricamente cortocircuitata a massa provocando l'interdizione del Darlington TR1-TR3





AUTOMATISMO PER CISTERNA

COMPONENTI

R1 = 220.000 ohm
R2 = 220.000 ohm
C1 = 100.000 pF a disco
C2 = 100.000 pF a disco
DS1 = diodo al silicio 1N 4007
TR1 = transistor NPN tipo BC 207
TR2 = transistor NPN tipo BC 207
TR3 = transistor NPN tipo BD 135 o BD 137
TR4 = transistor NPN tipo BD 135 o BD 137
RELÈ = 12 v - 2 scambi

quindi la diseccitazione del relè e il fermo della motopompa.

Dopo la descrizione di questo primo circuito, vediamo ora il secondo che permette collegandolo ad un'auto, di vedere se la sua batteria è carica o scarica.

Anche il funzionamento di questo circuito è molto semplice. Fino a quando la tensione di alimentazione è maggiore del valore di soglia da noi determinato tramite il trimmer R2 il Darlington TR1-TR2 si trova in conduzione e questo permette al transistor PNP TR4 di polarizzarsi accendendo in questo modo i segmenti F E G B C del display, di ottenere cioè una H (High).

Se la tensione della batteria dovesse diminuire, il Darlington TR1-TR2 si interdice (cioè non conduce più) quindi sul collettore di questi avremo la massima tensione positiva dei 12 volt, e in tale condizione la base di TR4 non risulterà più polarizzata. In cambio però, polarizzeremo con una tensione positiva la base del transistor NPN TR3 che portandosi ora in conduzione accenderà nei display i soli segmenti F E D necessari per far apparire una L (low).

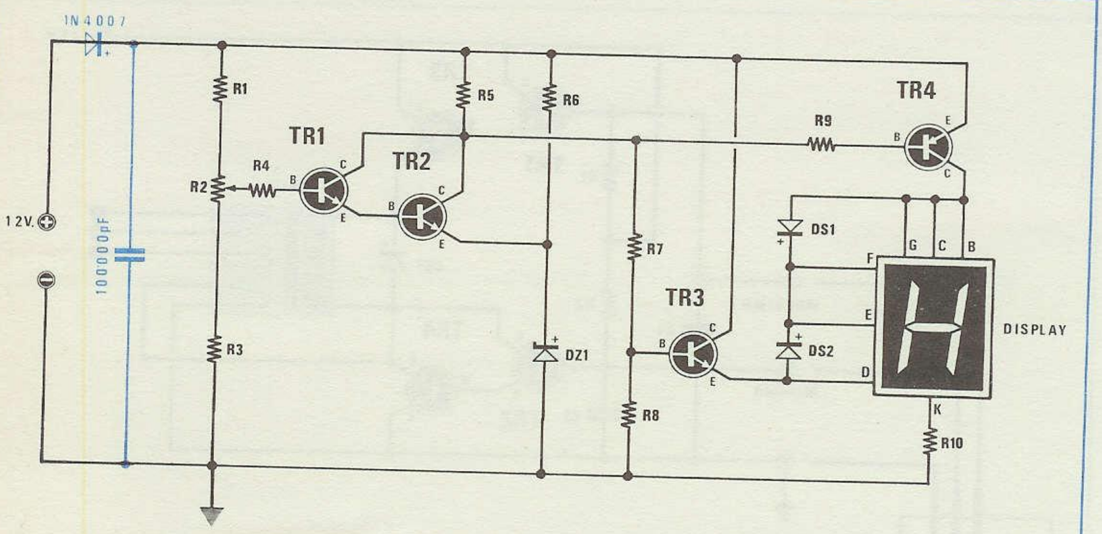
Come si potrà intuire il trimmer R2 andrà regolato in modo che quando la tensione della batteria scende sotto ai 12 Volt automaticamente nei display si spegne la lettera H e appare la lettera L.

Per effettuare questa semplice taratura si consiglia di alimentare il circuito con un alimentatore variabile, porre la tensione in uscita a 11,8 volt quindi ruotare il cursore del trimmer in modo che appaia la L, si aumenterà poi la tensione a 12,3 volt, e così facendo la L dovrà commutarsi in una H.

NOTE REDAZIONALI

La ringraziamo per averci scritto e spedito questi due progetti che oltre ad essere interessanti sono anche versatili.

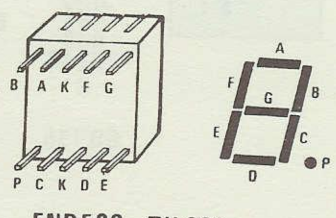
Per ciò che riguarda il controllo di carica della batteria, consigliamo di inserire in serie all'alimen-



INDICATORE STATO DI BATTERIA AUTO

COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm - 1/4 w
R2 = 10.000 ohm trimer
R3 = 10.000 ohm - 1/4 w
R4 = 68.000 ohm - 1/4 w
R5 = 10.000 ohm - 1/4 w
R6 = 330 ohm - 1/4 w
R7 = 100.000 ohm - 1/4 w
R8 = 100.000 ohm - 1/4 w
R9 = 68.000 ohm - 1/4 w
R10 = 680 ohm - 1/4 w
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 5,1 V - 1/2 w
TR1 = transistor NPN tipo BC 207
TR2 = transistor NPN tipo BC 207
TR3 = transistor NPN tipo BC 207
TR4 = transistor PNP tipo BC 177
DISPLAY = FND 500 o TIL 322



FND500 - TIL322

tazione dei 12 volt positivi un diodo al silicio 1N 4007 o similari (200-300 volt 1A) più un condensatore poliestere da 100.000 pF 250 volt lavoro.

Questo per evitare di avere eventuali impulsi negativi sempre presenti in un impianto auto.

Vorremmo ora dare spiegazione alle critiche che Lei rivolge alla rivista.

È ovvio che il nostro compito e obiettivo sarà sempre quello di fare in modo che il livello tecnico della rivista non cali. Spesso però voi stessi ci create dei (per un motivo o per l'altro) problemi che a chiunque, pur armandosi di pazienza e buona volontà non riesce facilmente a risolvere.

Quando pubblichiamo progetti a livello sofisticato ci pervengono valanghe di lettere di lettori che si lamentano perché «siamo troppo difficili».

Se cerchiamo allora di studiare qualcosa di semplice e «divertente» ecco che come contropartita riceviamo tante altre lettere da parte di coloro che ci criticano «perché siamo scesi troppo in basso».

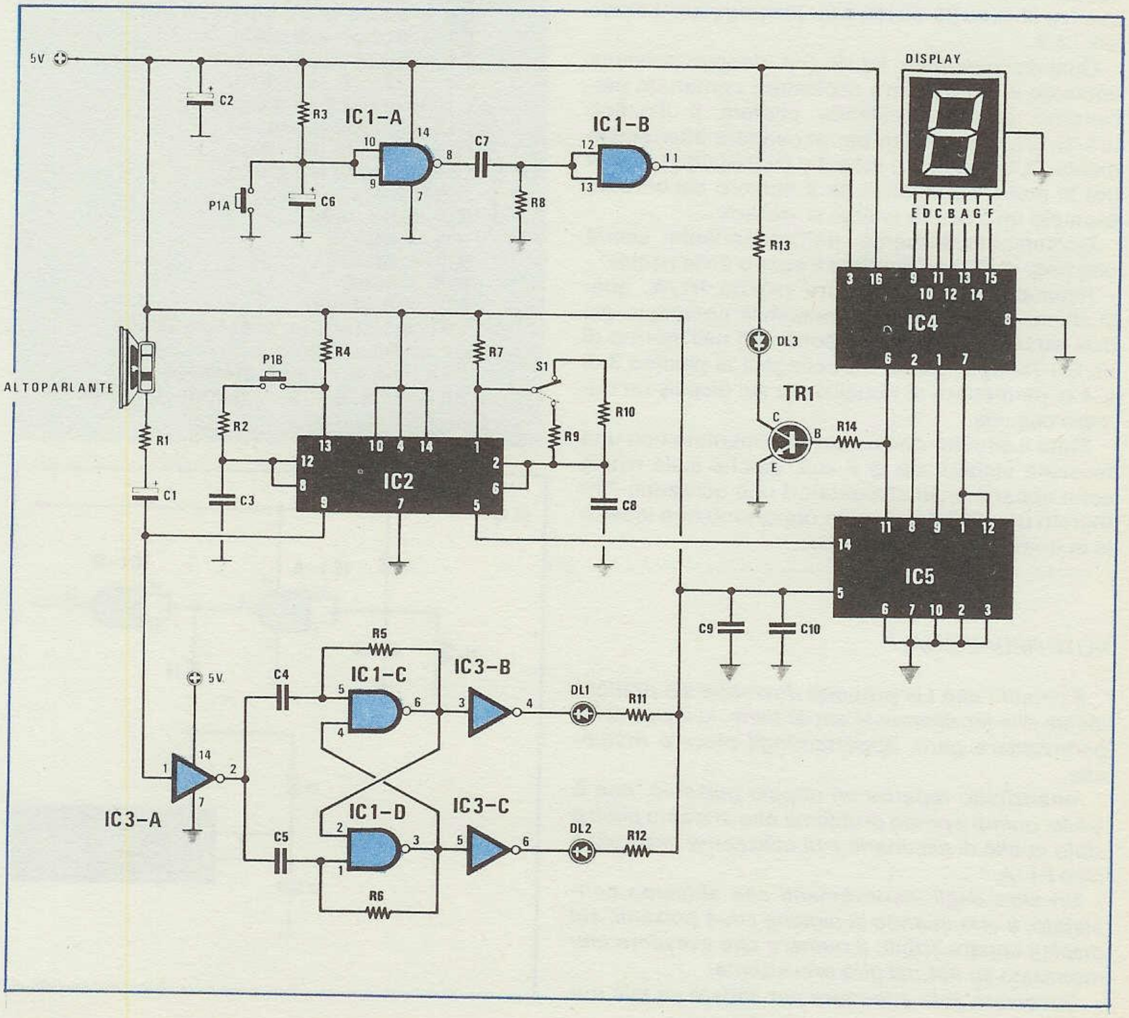
A questo punto siamo costretti a pubblicare «di tutto un po'» accontentando sia gli uni che gli altri.

Miscelando progetti ad alto livello con altri più semplici otteremo così un medio risultato assicurando però argomenti di grande interesse per tutti.

ROULETTE A DISPLAY
Sig. Ducci Gilberto - Anguillara (ROMA)

Sono abbonato alla Vostra rivista da molto tempo, e vorrei complimentarmi con Voi per il grande interesse di cui ogni Vostro progetto è caratterizzato.

Ho pensato di inviarVi un progetto di mia realiz-



zazione che trae spunto da vari articoli apparsi sulla rivista.

Non saprei che nome dare al mio progetto in quanto in pratica è una roulette che fa apparire sui display un numero casuale da 0 a 9 indicandoci poi con l'accensione di due led se tale numero è rosso o nero, (se si accende il led rosso il numero è rosso, se si accende il led verde il numero sarà nero).

Osservando il circuito, noteremo che IC2 è un NE 556 usato come doppio oscillatore. Agendo sull'interruttore S1 si potranno scegliere due diverse frequenze di lavoro, cioè 250 Hz oppure 350 Hz che inviata sul piedino 14 di IC5 che è un SN 7490 provvederà a decodificarli per essere accettati dall'integrato IC4, un 9368 affinché quest'ultimo provveda a pilotare il display a sette segmenti LT 303.

Contemporaneamente dal piedino 11 di IC15 preleveremo la frequenza dell'oscillatore divisa per 10 e la utilizzeremo per pilotare tramite R 14 la base del transistor TR1 il quale provvederà ad una frequenza di circa 25-30 Hz, a far lampeggiare il diodo led. DL3.

Quando pigeremo P1/B (un doppio pulsante abbinato a P1/A) l'altro oscillatore contenuto nell'interno di IC2 oscillando piloterà il flip/flop IC1/C-IC1/D impiegati per accendere alternativamente DL1 (diodo led rosso) e DL2 (diodo led verde) in modo da stabilire se il numero uscente ad esempio un 5 risulta «nero» o «rosso».

Contemporaneamente dall'altoparlante uscirà una nota di BF per simulare il suono della pallina.

Pigiando P1/B verrà pure pigiato P1/A, quest'ultimo farà partire il monostabile composto dai due nand IC1/A e IC1/B (contenuti nell'interno di un SN 7400) la cui uscita collegata al piedino 3 di IC4 ci permetterà di visualizzare sui display un numero casuale.

Tutto il circuito dovrà essere alimentato con una tensione stabilizzata di 5 volt, poiché sulla rivista sono apparsi molti alimentatori che utilizzano l'integrato uA 7805 ho ritenuto opportuno non inserirlo in questo schema elettrico.

NOTE REDAZIONALI

Il circuito che Lei propone dovrebbe sia praticamente che teoricamente andar bene, lo si potrebbe perfezionare però, apportandogli piccole modifiche.

Innanzitutto reperire un doppio pulsante, non è facile, quindi il primo problema che ci siamo posti è stato quello di eliminarlo e di utilizzarne uno solo e cioè P1/A.

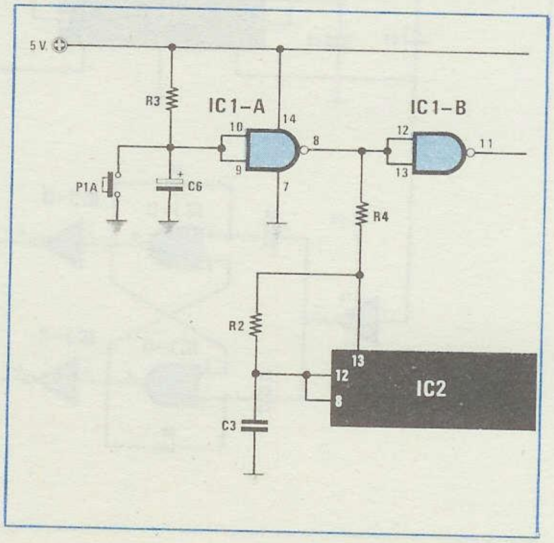
Un altro degli inconvenienti che abbiamo constatato, è che quando si pigiano i due pulsanti, sul display appare subito il numero che avevamo memorizzato su IC4 nel giro precedente.

Occorrerà solo attendere per sapere se tale nu-

ROULETTE CASALINGA

COMPONENTI

R1 = 15 ohm - 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm - 1/4 watt
R3 = 15.000 ohm - 1/4 watt
R4 = 2.200 ohm - 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm - 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm - 1/4 watt
R7 = 2.200 ohm - 1/4 watt
R8 = 1.000 ohm - 1/4 watt
R9 = 47.000 ohm - 1/4 watt
R10 = 100.000 ohm 1/4 watt
R11 = 56 ohm - 1/4 watt
R12 = 56 ohm - 1/4 watt
R13 = 56 ohm - 1/4 watt
R14 = 390 ohm 1/4 watt
C1 = 22 mF elettrolitico 25 volt
C2 = 47 mF elettrolitico 25 volt
C3 = 100.000 pF a disco
C4 = 100 pF a disco
C5 = 100 pF a disco
C6 = 47 mF elettrolitico 16 volt
C7 = 470 pF a disco
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 47.000 pF a disco
C10 = 47.000 pF a disco
DL1 = diodo led rosso
DL2 = diodo led verde
DL3 = diodo led giallo
DISPLAY = LT 303
IC1 = SN 7400
IC2 = NE556
IC3 = SN7404
IC4 = 9368
IC5 = SN7490
TR1 = transistor NPN tipo 2N915
S1 = deviatore
P1A-P1B = doppio pulsante
ALTOPARLANTE = 8 ohm - 0,3 watt

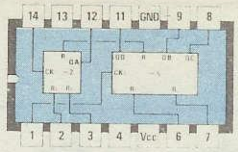


mero è «rosso» o «nero» (attendere cioè che si accenda DL1 o DL2).

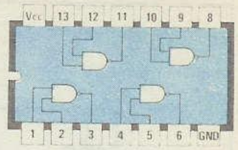
Automaticamente però in memoria risulterà già presente il numero che dovrà uscire quando ripigeremo i due pulsanti.

Se si modificasse lo schema come proponiamo, oltre ad avere il vantaggio di eliminare un pulsante, il numero che dovrà uscire è ancora più casuale in quanto si crea al momento. In pratica pigiando P1/A vedremo sui display ruotare dei numeri, e alternativamente accendersi DL1 e DL2, che rallenteranno per fermarsi su di un qualsiasi numero.

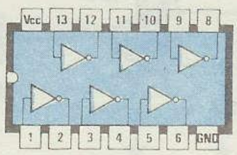
Le modifiche sono molto semplici, occorre togliere dal circuito C7 e R8, collegare al piedino 8 di IC1/A la resistenza R4 (il cui valore sarà ora di 33.000 ohm e che prima risultava di 2.200), dovremo poi modificare il valore di R2 da 10.000 ohm a 82.000 ohm e il condensatore C3 dovremo sostituirlo con uno da 10.000 pF (prima era da 100.000 pF). Il pulsante P1/B andrà eliminato e il piedino 13 di IC2 collegato alla R2.



SN7490



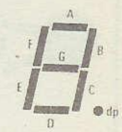
SN7400



SN7404



LT303



PER TRASFORMARE IN CAPACIMETRO IL FREQUENZIMETRO LX 358

Sig. Roberto Visentin - MESTRE (VE)

Vi invio un progetto di mia realizzazione sperando di vederlo poi pubblicato sulla Vostra rivista. È un circuito atto a trasformare il vostro frequenzimetro digitale LX 358, apparso sulla rivista N° 68, in un preciso capacimetro.

Non sarebbe stato difficile modificare il circuito LX 326, pubblicato sul N° 64, per poterlo adattare a questo frequenzimetro da 500 MHz, che non resetta automaticamente in presenza di impulsi di «start», ho preferito però, creare qualcosa di totalmente nuovo, più semplice e da ciò che ho potuto rilevare anche più preciso.

Per la realizzazione di questo circuito sono necessari solo quattro integrati, uno dei quali serve per stabilizzare la tensione di alimentazione.

Il principio di funzionamento è il solito, si misura cioè il tempo necessario alla carica del condensatore sfruttando gli ingressi start e stop presenti sul pannello dello strumento, più l'ingresso «massa».

Per controllare la carica del condensatore CX si utilizza l'integrato IC2, un TL 081 impiegato come rilevatore di soglia. Pigiando il pulsante P1 cortocircuitiamo a massa il piedino 2 dell'integrato IC3, un NE 555 usato come monostabile in modo un po' diverso dall'usuale essendo controllato dall'impulso di «stop» fornito in uscita dall'inverter IC4/B.

Inizierà così la carica del condensatore cui desideriamo conoscere la capacità.

Contemporaneamente giungerà alla boccola «start» tramite gli inverter IC4/C e IC4/D l'impulso che farà partire il cronometro che avremo posto sulla portata «microsecondi».

A carica completata sull'uscita dell'integrato IC2 (piedino 6) avremo un impulso che tramite i due inverter IC4/A e IC4/B giungerà alle boccole «stop» del frequenzimetro per bloccarne il conteggio. A questo punto sarà sufficiente leggere sui display l'esatta capacità. Resettando l'integrato IC3 tramite R9 il frequenzimetro potrà essere pronto per una successiva lettura.

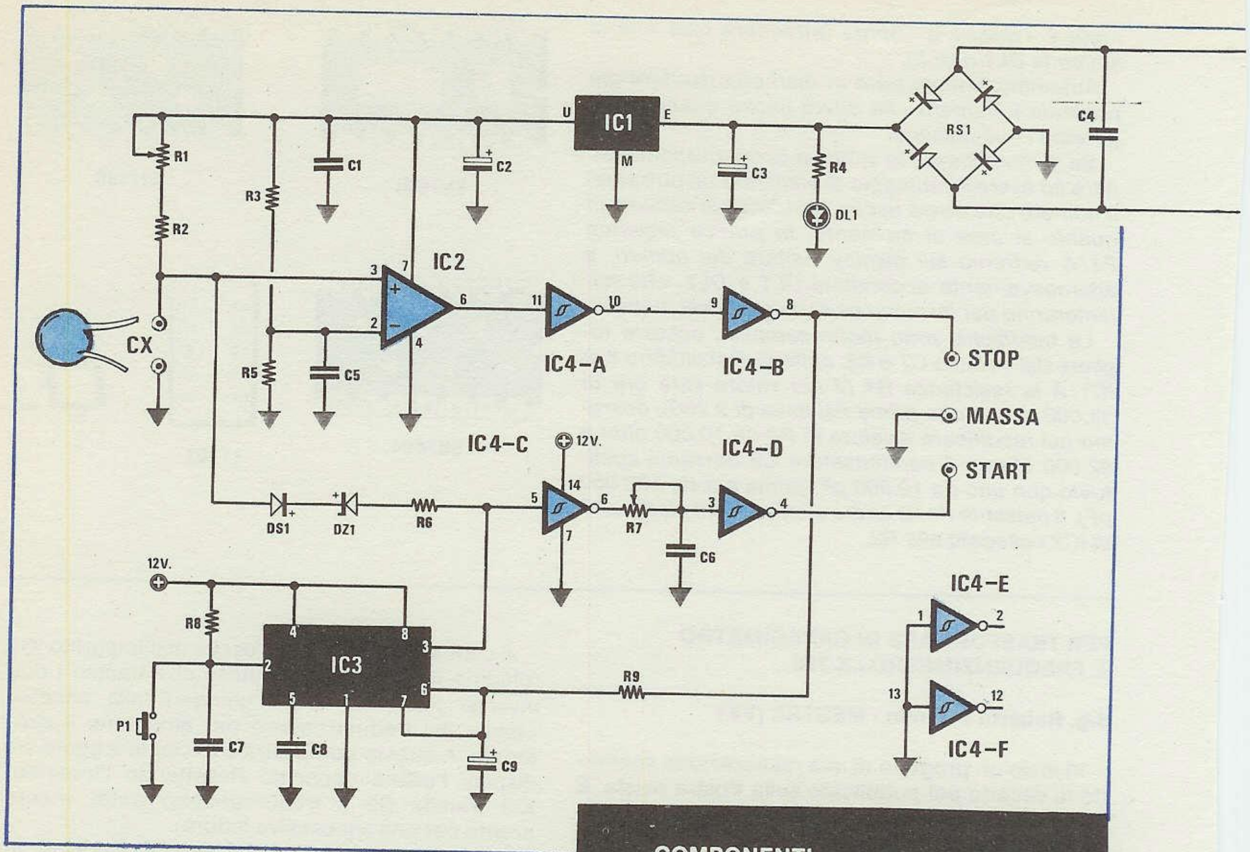
I due inverter IC4/A e IC4/B sono impiegati in questo circuito come buffer per ottenere un impulso di ampiezza sufficiente per il comando stop in quanto, il segnale presente sull'uscita di IC2 non basta per svolgere tale funzione, mentre gli altri due inverter IC4/C e IC4/D sono impiegati come linea di ritardo per il comando start.

Il trimmer R7 posto tra questi due inverter va regolato in modo da neutralizzare le immancabili capacità parassite presenti sull'ingresso delle boccole CX.

Poiché all'interno dell'integrato IC4 (MM 74C914 - CD 40106) sono presenti 6 inverter e nel circuito ne sfruttiamo solo quattro, consiglio di collegare gli ingressi dei due inverter non utilizzati a massa per evitare interferenza dovute alla sensibilità dei C/MOS.

La tensione di alimentazione deve risultare necessariamente perfetta e ben stabilizzata per evitare errori di lettura, per questo dopo aver raddrizzato la tensione dei 12 volt con RS1, e filtrato la tensione pulsante tramite il condensatore C3, stabilizzeremo a 12 volt tramite l'integrato uA 7812.

La resistenza R6 posta in serie al diodo zener DZ1 e al diodo al silicio DS1, serve esclusivamente per mantenere ad un valore di circa 7,5 volt la differenza di potenziale ai capi delle boccole CX in modo da far lavorare correttamente l'integrato IC2.



Se la differenza di potenziale ai capi di CX si annullasse, l'integrato IC2 si interdirebbe con conseguenti ritardi e anomalie di funzionamento.

Per la taratura si procede come segue: senza alcun condensatore applicato sull'ingresso si regola R7 fino ad ottenere sui display 000 (occorrerà pigiare P1 e partire con il cursore del trimmer R7 ruotato per la sua minima resistenza) dopodiché, si potrà inserire nelle boccole un condensatore campione (di esatta capacità) e regolare il trimmer R1 fino a leggere sui display l'esatto valore.

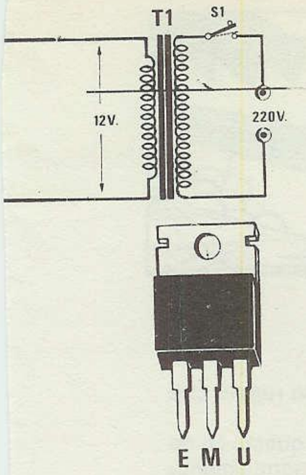
Lo strumento è di ottima precisione, anche per misurare valori di capacità minima (si misura fino a 1 pF) per leggere capacità massime bisogna tener conto che per poter leggere parecchi microfarad occorre un conteggio di un secondo. Preciso comunque che questo circuito mal si presta per la misura dei condensatori elettrolitici per le loro immancabili perdite.

NOTE REDAZIONALI

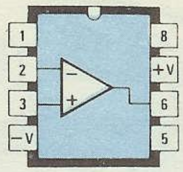
Ci complementiamo con il Sig. Visentin, perché il suo è uno schema che quanti hanno realizzato il

COMPONENTI

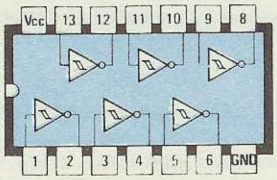
R1 = 1 Mega ohm trimmer
R2 = 470.000 ohm 1/4 w
R3 = 1.500 ohm 1/4 w
R4 = 1.000 ohm 1/4 w
R5 = 8.200 ohm 1/4 w
R6 = 1.000 ohm 1/4 w
R7 = 22.000 ohm trimmer
R8 = 6.800 ohm 1/4 w
R9 = 220.000 ohm 1/4 w
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 220 mF elettr. 25 v
C3 = 500 mF elettr. 25 v
C4 = 47.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 680 pF ceramico
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 2 mF elettr. 16 v
DS1 = diodo al silicio tipo 1N4148
DZ1 = diodo zener 6,8 v - 1/2 w
DL1 = diodo Led
RSI = ponte raddrizzatore 100 v - 1A
IC1 = uA 7812
IC2 = TL081 o LF351
IC3 = NE555
IC4 = MM74C914
T1 = trasf. prim. 220 v - sec. 12 volt
P1 = pulsante
S1 = interruttore



µA7812



TL081



SN 74C914

frequenzimetro LX 358, con poca spesa lo si può facilmente trasformare in capacimetro digiale.

Per coloro che lo realizzeranno consigliamo di tener corti i collegamenti tra il piedino 3 di IC2 e la boccola CX e di collegare l'altra di massa, direttamente sulla massa del circuito stampato (se fosse realizzato un circuito stampato), si raccomanda cioè di non collegarla semplicemente al pannello frontale anche se di metallo pensando che in effetti anche questo è una massa comune.

Tra il piedino 7 e la massa di IC2 e il piedino 14 e la massa i IC4, mettere direttamente un condensatore ceramico da 47.000 pF per evitare autoscillazioni, e per eleminare eventuali impulsi spurii.

Nello schema elettrico da noi disegnato i piedini 14 di IC4/C e quelli 4 - 8 di IC3 con indicato + 12 vanno ovviamente collegati alla tensione dei 12 volt stabilizzati forniti da IC1.

Per il secondario di T1 noi consigliamo di usare una tensione di 15 volt per ottenere una migliore stabilizzazione di tensione da parte di IC1.

ERRATA CORRIGE RIVISTE N. 80-81

PREAMPLIFICATORE HI-FI serie SLIM
Rivista n. 80 pag. 16.

Questo preamplificatore è perfetto e funziona in modo stupendo. Alcuni lettori che ci hanno inviato tale preamplificatore perché non gli funzionava abbiamo scoperto che avevano innestato la piattina **ruotandola** ad un estremo di 180° e così facendo avevano provocato un cortocircuito.

La piattina deve rimanere sempre tesa, per non sbagliarvi collocate i due circuiti stampati come vedesi a pag. 24-25, poi innestate i due connettori tenendo la **piattina stesa**, cioè senza ruotarla di 180 gradi.

RADIOCOMANDO PER APRICANCELLO
Rivista n. 81 pag. 56

Nel disegno pratico c'è un errore che ha messo in crisi tutti quei lettori che montano un progetto senza leggere la rivista e come sempre appena questo non funziona subito lo impacchettano e ce lo inviano per ripararlo scrivendo che «è tutto sbagliato», «il progetto è una bidonata» ecc...ecc..

Per un errore del disegnatore il dip-switch S1 nello schema patico a pag. 56 è stato posto tutto spostato **verso l'alto**, mentre per ottenere il cortocircuito dei piedini da 1 a 8 di IC3, questo interruttore lo si doveva disegnare tutto spostato verso **il basso** cioè, verso DS4-DS3 lasciando così liberi i quattro terminali sopra che interessano il piedino 9 a 12 di IC3. Leggendo attentamente la rivista, si sarebbe subito potuto intuire che se nel «trasmettitore» il dip-switch si trovava tutto spostato **verso la tacca** di riferimento di IC1 (vedi fig. 11 a pag. 54) anche nel ricevitore, per ottenere lo stesso codice, lo si sarebbe dovuto collocare allo stesso modo.

AUTOMATISMO PER APRICANCELLO
Rivista n. 81 pag. 60

A pag. 64 le connessioni del transistor BC.317 sono viste da **sopra** e non da «sotto» come specificato nella didascalia.

Poiché a pag. 53 abbiamo lo stesso transistor visto da «sotto», vi rimandiamo a tale figura per l'esatta disposizione dei terminali E.B.C.

NOTA. Questo stesso transistor purtroppo esiste anche con i terminali invertiti cioè C.B.E. anziché E.B.C. e infatti con tali connessioni rovesciate noi lo utilizziamo nei kit LX.463-LX.467 LX.482-LX.492-LX.500. Precisiamo questo perché se qualche lettore acquista presso un negozio un transistor BC.317 dovrà controllarne le connessioni per evitare di inserire in un circuito un transistor con i terminali disposti C-B-E dove invece è richiesto E-B-C.

In ogni caso ruotando il transistor di 180° rispetto al disegno serigrafico riportato sul circuito stampato potremo sempre adattare sia l'uno che l'altro.

A pag. 67 sul disegno dello schema pratico, è stata invertita la polarità del diodo DS2 posto in prossimità del RELÈ 1. Per ottenere l'eccitazione di tale relè la fascetta di tale diodo va rivolta verso C7.